Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. H. Mau

Die Handwurzelossifikation bei Dysmelien

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Peter Hippe
aus Breslau

1970

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547609_0097

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. med. H. Mau

Die Handwurzelossifikation bei Dysmelien

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Peter Hippe
aus Breslau

1970

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. J. Hirschmann

1. Berichterstatter: Professor Dr. W. Blauth

2. Berichterstatter: Professor Dr. H. Mau

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG • Tübingen

Die Handwurzelossifikation bei Dysmelien

Inhaltsverzeichnis

I. 1. Einleitung

2. Definitionen

II. 1. Eigenes Krankengut

2. Methodik

3. Ergebnisse

1. 2-gliedriger hypoplastischer Daumen
2. 3-gliedriger hypoplastischer Daumen
3. Radiushypoplasie ohne radio-ulnäre Synostose
4. Radiushypoplasie mit radio-ulnärer Synostose
5. Partielle, subtotale, totale Radiusaplasie
6. Axiale Ektromelie, langer Typ
7. Axiale Ektromelie, Übergangstyp (mittlerer Typ)
8. Axiale Ektromelie, kurzer Typ

III. Diskussion

IV. Zusammenfassung

V. Anhang

1. Tabellen

2. Diagramme

3. Diagnosenliste

VI. Literaturverzeichnis

Die Handwurzelossifikation bei Dysmelien

I. Einleitung

Das röntgenologisch nachweisbare Auftreten von Ossifikationszentren, das Größenwachstum und die äußere Formgestaltung des Handwurzelskelets folgen im Rahmen der Knochenentwicklung einem relativ eng variierenden, gesetzmäßigen Ablauf (SCHMID und MOLL, SCHMID und WEBER, GREULICH und PYLE). Das Röntgenbild der Hand kann deshalb als Reifeindikator herangezogen werden: Im Laufe der ersten zehn Lebensjahre treten nacheinander elf Knochenkerne im Handwurzelbereich auf. Die gesamte Kernentwicklung erfährt Verzögerungen oder Beschleunigungen durch Einflüsse der inneren Sekretion, des Klimas, der Rasse, der Ernährung und der Vererbung (BÜRGER). Bei jeder Knochenanlage- oder Wachstumsstörung wird man mit verspätetem Auftreten der Kerne und Epiphysen zu rechnen haben (MAU).

Diese Arbeit z i e l t darauf ab, die D i f f e r e n z i e r u n g d e r H a n d w u r z e l k e r n e b e i F e h l b i l d u n g e n d e s r a d i a l e n S t r a h l e s (Daumenhypoplasien und -aplasien, Radiushypoplasien und -aplasien) zu untersuchen. Dabei interessierte in besonderem Maße, ob und welche Gesetzmäßigkeiten im Auftreten der Knochenkerne bei den jeweiligen Erscheinungsformen der Mißbildungen vorliegen.

Während sich im Schrifttum Untersuchungen über die Wachstumsverhältnisse der Ulna bei Radiusaplasien

(HEIKEL) sowie vergleichende Messungen an Ulna, Humerus und Metacarpale V finden (HOLFELDER), fehlen unseres Wissens bisher solche Erhebungen am Handwurzelskelet.

I/2 Definitionen

Im folgenden wird von verschiedenen Begriffen die Rede sein, die wir der Übersicht halber hier bereits näher bestimmen wollen. So verstehen wir unter D i f f e r e n z i e r u n g e n der Handwurzelknochen und Epiphysen mit SCHMID und MOLL "das Auftreten von Verknöcherungszentren". Vom 2-gliedrigen h y p o p l a s t i s c h e n D a u m e n sprechen wir dann, wenn der Daumen in seiner Form erhalten, in seiner Größe und Dicke jedoch reduziert ist. Dabei treten verschiedene Schweregrade auf (BLAUTH):

1. Grad = geringe Reduktion des ersten Strahles und der Daumenballenmuskulatur
2. Grad = mäßige Reduktion des ersten Mittelhandknochens, der in Adduktion zum zweiten Mittelhandknochen steht.
3. Grad = partielle Aplasie des ersten Mittelhandknochens, höhergradige Daumenhypoplasie.
4. Grad = totale Aplasie des ersten Mittelhandknochens (sogenannter Wackeldaumen).

In Fortsetzung dieser Rückbildungsreihe sprechen wir von "Daumenhypoplasie 5. Grades" bei vollständigem Fehlen, bei A p l a s i e d e s D a u m e n s .

Ein 3 - g l i e d r i g e r D a u m e n liegt dann vor, wenn röntgenologisch, wie bei den Langfingern, drei Phalangen nachweisbar sind.

WERTHEMANN sieht in der Dreigliedrigkeit einen phylogenetischen Rückschlag. In gehäuftem Maße findet sich eine

K l i n o d a c t y l i e (= Abweichen der Fingerachse nach radial oder ulnar) oder eine

K a m p t o d a c t y l i e (= Beugefehlstellung im Interphalangealgelenk). Alle für diese Arbeit untersuchten 3-gliedrigen Daumen ließen Rückbildungszeichen erkennen, wie sie bei den 2-gliedrigen Daumen bekannt sind. Deshalb wurde die oben beschriebene Gradeinteilung der Reduktionstendenzen bei den 3-gliedrigen Daumen entsprechend angewendet.

Im Rahmen der isolierten Rückbildungserscheinungen am Radius unterscheiden wir:

R a d i u s h y p o p l a s i e , wenn die Speiche kleiner oder kürzer und dünner als normal ist, in ihrer Form aber erhalten bleibt.

Bei **p a r t i e l l e r R a d i u s a p l a s i e** fehlt dagegen ein Teil des Speichenknochens, bei **t o t a l e r** Radiusaplasie ist die Speiche überhaupt nicht angelegt.

R a d i o - u l n ä r e S y n o s t o s e n liegen vor, wenn zwischen Speiche und Elle Knochenbrücken ausgebildet sind.

Bezüglich der kombinierten Radiusfehlbildungen halten wir uns an den Klassifizierungsvorschlag von HENKEL und WILLERT. Die Autoren ordnen ein in

l a n g e a x i a l e F o r m d e r E k t r o m e l i e , charakterisiert durch Humerushypoplasie oder partielle Humerusaplasie, kombiniert mit allen Stufen der Radiusrückbildung und Beteiligung des radialen Randstrahles der Hand.

Übergangsform der axialen Ektromelie, charakterisiert durch subtotale Humerusaplasie, kombiniert mit allen Formen der Radiusreduktion und des radialen Handstrahles.
Kurze axiale Form der Ektromelie, charakterisiert durch subtotale Humerusaplasie, die mit dem Unterarmrest in fester knöcherner Verbindung steht, oder charakterisiert durch totale Humerusaplasie bei erhaltenem Unterarm-Handrest.

II. 1. Eigenes Krankengut

Zur Auswertung der Handwurzeldifferenzierungen lagen 848 Röntgenogramme von 96 Patienten im Alter von 9 Monaten bis 11 Jahren vor (siehe Diagnosenliste Seite 38 bis 58). Von diesen 96 Untersuchten waren 38 weiblichen und 58 männlichen Geschlechts (Tabelle 1 Seite 27). Aufgrund der anamnestischen Angaben wurden die Fehlbildungen bei 36 männlichen und 20 weiblichen Patienten auf Thalidomideinnahme in den ersten Schwangerschaftsmonaten ursächlich zurückgeführt. Bei 39 Patienten ist die Genese der Schädigung unbekannt geblieben, bei einem Patienten (Fall 30) ist Erblichkeit nicht ausgeschlossen: Der Vater des Kindes hatte an der rechten Hand eine Hexadactylie. Zur Auswertung kamen insgesamt 187 Hände; nur 4 Patienten wiesen eine einseitige Schädigung auf (Fall 8 links ohne Schädigung; Fall 63 links ohne; Fall 74 rechts ohne; Fall 77 links ohne Schädigung), ein Patient (Fall 66) mit linksseitiger Daumenhypoplasie 2. Grades und rechtsseitiger Daumendoppelung mit zwei 2-gliedrigen Partnern.

Bei Befall beider oberer Gliedmaßen wiesen 53 Patienten Fehlbildungen gleicher Schweregrade rechts und links auf. Unterschiedliche Ausprägungen in der Seitenlokalisation zeigten häufiger links eine schwerere Schädigung, wie auch andere Autoren berichteten (HENKEL und WILLERT, LIEBLEIN).

II/2 1. Methodik

Zur Auswertung gelangten alle Röntgenaufnahmen der Hände. Langfristige Röntgenserien lagen von d e n Patienten vor, die an einer oder beiden Händen operiert wurden. Da wir nicht immer einwandfreie ap-Aufnahmen der Handwurzel vorfanden, verzichteten wir auf vergleichsweise Ausmessung der Carpalia und beschränkten uns auf die Differenzierung der Handwurzelknochen sowie der Epiphysen des Daumens, des Radius und der Ulna. Das Erscheinungsdatum der einzelnen Knochenkerne wurde eingetragen in Diagramme entwicklungsgesunder Kinder (Seite 31 bis 37). Dabei legten wir die Tabellen von SCHMID und MOLL sowie GREULICH und PYLE zugrunde. Die aufgezeichneten Jahres- und Monatszahlen erheben nicht den Anspruch des genauen Differenzierungsdatums, sie geben lediglich an, wann die Knochenkerne erstmals röntgenologisch erfaßt wurden. Die Zahlen spiegeln das Vorhandensein der Handwurzelkerne zu einem bestimmten (Röntgen-) Termin wieder. Weiter wurden alle S y n o s t o s e n im Bereich der Handwurzel registriert, alle P s e u d o e p i p h y s e n und d i s t a l e n D a u m e n e p i p h y s e n. Außerdem erfaßten wir alle bestehenden Kombinationen der Fehlbildungen aus den folgenden Gruppen und gaben sie tabellarisch wieder (Tabelle 2, Seite 28).

II/2 2. Fehlerquellen

F e h l e r können bei dem Auswertungsverfahren durch unterschiedliche Röntgenprojektionen kaum auftreten, denn die beginnende Kalkeinlagerung in

die Knochenkerne ist in allen Ebenen erkennbar. Die Fehler liegen also weniger in der Methodik als vielmehr in der Einteilung und Aufschlüsselung der Gruppen: Die 2-gliedrigen Daumen unterliegen bei Vorhandensein von Röntgenbildern keinen Zweifeln. Der erste Reduktionsgrad wird klinisch häufig übersehen, ist dann aber keiner Gruppe zugeordnet. Allerdings könnten Radiushypoplasien geringster Ausprägung, die immer mit Fehlbildungen des radialen Randstrahles einhergehen, übersehen werden und dieser Gruppe zugeordnet sein.

Die 3-gliedrigen hypoplastischen Daumen unterliegen wohl gleichen Rückbildungstendenzen wie die 2-gliedrigen. Ihr 1., 2. und 3. Reduktionsgrad wurde entsprechend aufgezeichnet. Ihr 4. Grad scheidet hier wohl aus wegen Unterscheidungsschwierigkeiten, ob es sich um eine proximale Phalanx oder um ein Metacarpale I handelt. Umgekehrt ist es ebenso schwierig, mit Sicherheit festzulegen, daß ein 2-gliedriger Daumen 3. Grades mit distaler Epiphyse am Metacarpalerest tatsächlich als solcher angesehen werden kann oder ist es nicht ein Reduktionsstadium der Triphalangie? Fehlbeurteilungen können außerdem zustandekommen in der Frage der Handwurzelsynostosen beim Übergangstyp und kurzen Achstyp. Ist bei den hochgradigen Reduktionen auch an der Hand der vermeintliche Knochen differenziert, liegt also überhaupt eine Synostose vor?

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Aussagen über das Vorhandensein eines Humerusrestes, der mit dem Ulnarest knöchern verbunden ist. Dies hat keinen direkten Einfluß auf unsere Einteilung in die Fehlbildungsgruppen, würde aber Niederschlag finden in der Aufschlüsselung der kurzen Achsektromelien.

II/3 Ergebnisse

1. 2-gliedrige hypoplastische Daumen

11 Patienten, 4 männlich, 7 weiblich
7 mal rechts, 6 mal links, davon
2 mal doppelseitig.

Unter den 13 Daumen war 5 mal der erste Reduktionsgrad, 5 mal der 2. und 3 mal der 3. Reduktionsgrad festzustellen. Außerdem fanden sich 2 mal distale Daumenepiphysen, 1 mal eine distale Pseudoepiphyse am Metacarpale I, 3 mal Pseudoepiphysen am Metacarpale V proximal. Eine Lunatum-Triquetrum-Synostose wurde registriert (Tabelle 2 S.28/29).

Die letzten Röntgenaufnahmen der Hände aller Untersuchten dieser Gruppe waren angefertigt zwischen 5 $^{10}/_{12}$ und 10 $^{4}/_{12}$ Jahren. Dieser Zeitraum schloß nach den zugrundeliegenden Diagrammen entwicklungsgesunder Kinder das obere Differenzierungsdatum von Capitatum, Hamatum, Radiusepiphyse, Triquetrum, Daumenepiphyse, Lunatum, Multangulum majus und Multangulum minus ein, diese Handwurzelknochen sollten also röntgenologisch erfaßbar sein. Die mittlere Differenzierungszeit von Naviculare ist von allen Röntgenterminen überschritten, nur 2 Handaufnahmen liegen zeitlich unter dem mittleren Differenzierungsdatum der Ulnaepiphyse.
Wie aus dem Diagramm für die 2-gliedrigen hypoplastischen Daumen eindeutig hervorgeht, ist bei allen Händen Capitatum, Hamatum, Radiusepiphyse und Triquetrum differenziert, des weiteren in 12 Fällen Lunatum und Multangulum minus, 8 mal Ulnaepiphyse, 2 mal Pisiforme. Da 3 Daumenhypoplasien 3. Grades vorlagen, eine proximale Daumenepiphyse

also nicht erwartet werden konnte, waren mit 8 differenzierten Daumenepiphysen 2 röntgenologisch nicht vorhanden. Die Fehlanlage und die damit beeinträchtigte Entwicklung (MAU: bei jeder Knochenanlage- oder -wachstumsstörung wird man mit verspätetem Auftreten der Epiphyse zu rechnen haben) des radialen Handstrahles, nicht nur des Daumens, wird dokumentiert in nur 5 vorhandenen Multangulum majus - und 3 Naviculare-kernen.

2. 3-gliedrige hypoplastische Daumen

14 Patienten, 7 männlich, 7 weiblich
12 mal rechts, 10 mal links, davon
8 mal doppelseitig.

Da die 3-gliedrigen Daumen wohl gleichen Rückbildungsgesetzen unterliegen wie die 2-gliedrigen Daumen, wendeten wir hier die entsprechende Gradeinteilung an. Wir fanden unter den isolierten 22 Triphalangien 9 Daumen 1. Grades, 12 Daumen 2. Grades. An 14 Metacarpalia stellen wir eine distale Daumenepiphyse fest, also wesentlich häufiger als bei den 2-gliedrigen Daumenreduktionen, wie andere Autoren schon beschrieben (W.MÜLLER, WERTHEMANN). Drei der Daumen sind durch eine distale Pseudoepiphyse markiert. Klinodactylien fanden sich bei 7 Daumen. Kamptodactylien bei 4 der Daumen. WERTHEMANN und W.MÜLLER stellen heraus, daß Überschußformen in Kombination auftreten, daß also eine Daumendoppelung meist mit Dreigliedrigkeit eines (meist des radialen) Partners verbunden ist. Einmal ist auch diese Form unter den Dreigliedrigen zu finden (Fall 2).

Wie bei den 2-gliedrigen Daumenhypoplasien ist auch hier keine Häufung von Carpalsynostosen zu sehen. Es fanden sich unter 22 Extremitäten 2 mal Synostosen zwischen Multangulum minus und Multangulum majus, dies als Anomalie bei einem Patienten (Fall 28).

Ein leicht verändertes Bild erhält man bei Beurteilung der Carpaldifferenzierung. Die jeweils letzte Röntgenaufnahme wurde angefertigt zwischen 5 $^{4}/_{12}$ und 8 $^{6}/_{12}$ Jahren. Daraus ergab sich, daß nach der Tabelle von SCHMID und MOLL der normalen Differenzierung der Carpalia bis auf das Os Naviculare, die Ulnaepiphyse und das Os pisiforme alle Handwurzelknochen ossifiziert sein müßten. Tatsächlich waren gegenüber einem gleichen Zeitraum der 2-gliedrigen Daumenhypoplasien die Carpalia weiter differenziert, insgesamt aber auch verzögert. Auffällig ist, daß hier der radiale Randstrahl (Naviculare, Multangulum majus, Daumenepiphyse) früher differenziert erscheint als bei den 2-gliedrigen Daumen.

3. Radiushypoplasie ohne radio-ulnäre Synostose

24 Patienten, 12 männlich, 12 weiblich
20 mal rechts, 16 mal links,
davon 12 mal doppelseitig.

Die Spielbreite der Radiushypoplasie ist sehr weit. Von einer kaum merklichen Verkürzung des Radius oder auffälligen Schlankheit mit nur geringen funktionellen Beeinträchtigungen reicht die Skala bis zur deutlichen Klumphand (Radialduktionsstellung meist kombiniert mit Fallhandkomponente), durch Radialverlagerung der Handwurzel. So fanden sich unter den 36 Radiushypo-

hypoplasien ohne radio-ulnäre Synostose 12 Klumphände. In Tabelle 2 (S.28/29) sind alle auffälligen Merkmale der in der entsprechenden Gruppe erfaßten Extremitäten aufgezeichnet. Im Besonderen hervortretendes Zeichen, wie interessante Anlage ist die häufige Kombination einer Reduktion (Radiushypoplasie) mit einer Überschußbildung (3-gliedriger Daumen). Hierbei sind die 3-gliedrigen Daumen wieder unterteilt in die einzelnen Reduktionsgrade. Insgesamt stehen 18 3-gliedrige Daumen ersten bis 3.Grades, 15 2-gliedrigen Daumen 1. bis 3. Grades und 3 Daumenaplasien gegenüber. Dieser Befund steht ganz im Gegensatz zu den Untersuchungsergebnissen von HENKEL und WILLERT, die nur ausnahmsweise "schmächtige Daumen mit 3 Gliedern" in Verbindung mit Radiushypoplasie fanden. Unter 36 Radiushypoplasien fanden sich 3 mal Synostosen zwischen Capitatum und Multangulum minus, 2 mal Synostosen zwischen Multangulum majus und Multangulum minus, 1 mal Synostose zwischen Lunatum und Triquetrum. Die Synostosen waren bei dem hier untersuchten Krankengut immer nur aufzufinden bei Daumenhypoplasien 2. Grades.

In der Handwurzeldifferenzierung zeichnet sich ein ähnliches Bild ab, wie es schon beschrieben wurde. Da eine Radiusreduktion immer einhergeht mit einer Reduktion des Daumens (des radialen Randstrahles), sind erwartungsgemäß auch Daumenepiphyse, Multangulum majus und Naviculare von einer Reduktion betroffen (BLAUTH, ECKINGER, HENKEL und WILLERT, W.MÜLLER, WERTHEMANN). Von 30 Extremitäten lagen die letzten Röntgendaten zwischen 6 und 9 $^{8}/_{12}$ Jahren. 6 Extremitäten wurden nicht in diese Auswertung einbezogen, da der letzte Röntgentermin spätestens bei 4 $^{6}/_{12}$ Jahren lag, zu diesem Zeit-

punkt aber nicht einmal die Hälfte aller Kerne ossifiziert sein muß.

Noch deutlicher als bei den bisher beschriebenen Gruppen zeichnet sich hier im Diagramm die Reduktion des ganzen radialen Strahles ab: Die Radiusepiphyse ist im benannten Zeitraum 26 mal angelegt, die Daumenepiphyse 13 mal, Multangulum majus 8 mal, Multangulum minus 26 mal, Naviculare 4 mal. Eine extreme Entwicklungsverzögerung war bei Fall 78 zu verzeichnen: Bis 7 ^{8}/12 Jahre waren rechts Capitatum, Hamatum, Triquetrum und eine distale Daumenepiphese, links Capitatum, Hamatum, Radiusepiphyse und Triquetrum differenziert.

4. Radiushypoplasie mit radio-ulnärer Synostose

11 Patienten, 7 männlich, 4 weiblich
6 mal rechts, 5 mal links.

Diese Gruppe wurde als Einheit zusammengefaßt, da sie ein Merkmal der weiteren Radiusreduktion dokumentiert: Die radio-ulnäre Synostose (BLAUTH, LIEBLEIN, WERTHEMANN). In unserem Krankengut fand sich diese 10 mal proximal, 1 mal proximal und in der Mitte (Fall 4). Die Radiushypoplasie mit radio-unlärer Synostose war 4 mal mit 2-gliedrigen Daumen 2., 3. oder 4. Grades, 2 mal mit 3-gliedrigem Daumen 2. Grades und 5 mal mit Daumenaplasie kombiniert. Bei der geringen Zahl der Extremitäten kann vermehrtes Vorhandensein von Carpalsynostosen nicht mit Sicherheit behauptet werden: Es fanden sich 3 mal Synostosen zwischen Capitatum und Multangulum minus, 1 mal zwischen Capitatum und Hamatum, 1 mal zwischen Lunatum und Triquetrum.

Aus dem Diagramm sind aber doch Verzögerungen in der Differenzierung abzulesen: Von 11 untersuchten Händen, die letztmalig zwischen 5 $^{7}/_{12}$ und 8 $^{6}/_{12}$ Jahren geröntgt wurden, war vom radialen Randstrahl 8 mal die Radiusepiphyse, 1 mal die Daumenepiphyse, 2 mal Multangulum majus differenziert. Wiederum ein Fall (37) zeigte eine extreme Verzögerung der Ossifikation: Bis 5 $^{7}/_{12}$ Jahre waren nur Capitatum und Hamatum differenziert.

5. Partielle, subtotale, totale Radiusaplasie

28 Patienten, 16 männlich, 12 weiblich
20 mal rechts, 22 mal links, davon
14 beidseits.

In dieser Gruppe wurden alle distalen Ektromelien vom Radiustyp (HENKEL und WILLERT) zusammengefaßt, die als gemeinsames Merkmal eine partielle oder subtotale Radiusaplasie (1 und 4 Fälle) oder eine totale Radiusaplasie (37 Extremitäten) hat. Alle Extremitäten wiesen Klumphände auf. Von den 42 Klumphänden wurden 21 operiert nach dem Verfahren, wie es von BLAUTH angegeben wurde (das distale Ulnaende wird in den Carpus eingestellt unter Teilresektion oder Totalresektion von Lunatum, Teilresektion von Triquetrum und Capitatum).

Auch in dieser Gruppe fanden sich noch Kombinationen mit 3-gliedrigen Daumenhypoplasien, in unserem Krankengut nur bei totalen Radiusaplasien (Fall 49 links, Fall 51 links, Fall 69 rechts, Fall 89 und 90 beidseits). Insgesamt standen 22 Daumenhypoplasien, 20 Aplasien gegenüber. Mit zunehmender Radiusreduktion nimmt auch die Reduktion des radialen Randstrahles zu.

Die Rückbildungen greifen auch weiter auf den 2. Strahl der Hand über (2 mal Indicishypoplasie). Die klinischen Befunde zeigten auch deutlich den schwereren Befall der Radialseite gegenüber der Ulnarseite (abnehmende Fingergelenkssteifen von radial nach ulnar: 6 mal Interphalangealdysplasie, die nach BLECHSCHMIDT und PETERSEN nicht als primäre Mißbildung, sondern als fötale Differenzierungsstörung anzusehen ist).

Bei Fehlbildungen der Hand treten Carpalsynostosen als Folge der Störung in der Ausdifferenzierung der Handwurzelknochen auf (WITT et al.). Diese sind nicht isoliert zu betrachten und zu erklären, sondern in Verbindung mit den Fehlbildungen an der Hand zu sehen.

Die Tendenz vermehrter Synostosierungen im Carpalbereich bei stärkerer Reduktion war in den letzten Abschnitten angedeutet, hier wird sie offenbar. Wir fanden 9 mal Synostosen zwischen Capitatum und Multangulum minus, eine Synostose zwischen Capitatum, Hamatum und Multangulum minus, 7 mal Synostosen zwischen Lunatum und Triquetrum. Außerhalb dieser Synostosierungen stehen solche, die nach Klumphandoperationen manifest wurden und in Kenntnis des operativen Vorgehens anatomisch erklärbar sind (Tabelle 2 S.28/29).

Die Handwurzeldifferenzierung zeigte hier noch deutlicher Verzögerungen, die jetzt nicht mehr nur auf den radialen Randanteil beschränkt blieben. Wie von anderen Autoren nachgewiesen, ist die Ulna je nach Reduktionsgrad des Radius in entsprechender Weise mitbetroffen (R.v. ADRIAN-WERBURG), d.h. je länger die Ulna (bei Radiusreduktionen), desto größer ist auch die Wachstums-

tendenz. Mit der Störung der Ulnaentwicklung ist auch die der ulnaren Carpalia betroffen. Je weiter radial die Handwurzelknochen topographisch lokalisiert sind, desto weniger sind sie in dem im Diagramm dargestellten Zeitraum (5 7/12 bis 9 3/12 Jahre) differenziert (Lunatum 20 mal, Multangulum minus 28 mal, Multangulum majus 2 mal, Naviculare nicht nachweisbar, 2 mal Daumenepiphyse von 9 zweitgradigen Daumen, allerdings alle 3-gliedrigen Daumen mit distaler Daumenepiphyse). In dieser Summation aller differenzierten Carpalia sind auch die Handwurzelknochen enthalten, die geradezu Extremwerte darstellen. So sind bei Fall 13 mit letzter Röntgenaufnahme beider Hände von 6 7/12 Jahren lediglich Capitatum, Hamatum und Triquetrum differenziert, Fall 24 rechtsseitig trotz Klumphandoperation (mit 3 2/12 Jahren), bis zu einem Alter von 7 4/12 Jahren Capitatum, Hamatum, Multangulum minus (nach Operationsbericht Resektion der ganzen medialen Handwurzelknochen), Fall 25 bis 5 9/12 Jahren Capitatum, Hamatum, Triquetrum bds. differenziert. Fall 26 wiederum trotz Klumphandoperation li. (mit 4 5/12 Jahren Teilresektion der Carpalia) bis zu einem Alter von 7 6/12 Jahren nur Capitatum, Hamatum und Triquetrum, rechts nach Operation (5 4/12 Jahre) Capitatum, Hamatum, Triquetrum Multangulum minus und Ulnaepiphyse. Fall 50 zeigte bis 8 6/12 Jahren lediglich Capitatum, Hamtum und Ulnaepiphyse trotz Operation mit 3 9/12 Jahren. Bei 3 Klumphandoperationen wurde mit Sicherheit das Lunatum reseziert (Fall 24, 74 und 89), es erscheint nicht in der Differenziertenzahl 20. Allerdings muß angenommen werden, daß bei den Operationen

häufiger große Teile der Handwurzelknochen reseziert wurden, so daß die späteren Röntgenaufnahmen keinen sicheren Aufschluß mehr geben können.

Den erheblichen Verzögerungen stehen die frühen Ulnaepiphysenverknöcherungen gegenüber. Fall 16 und 89 zeigten erheblich frühere Differenzierungen der Ulnaepiphyse, die allerdings nach Klumphandoperationen auftraten. Von 24 differenzierten Ulnaepiphysen waren bis zu einem Röntgendatum von 6 $^{7}/_{12}$ Jahren, also relativ früh, 11 nach Klumphandoperationen, 5 ohne Operation röntgenologisch sichtbar. Die im Diagramm eingetragenen Ossifikationsdaten zwischen 7 $^{5}/_{12}$ und 8 $^{6}/_{12}$ Jahren setzen sich aus 3 Kernen nach Operation und 5 Kernen ohne Operation zusammen. 4 Hände zeigten auch nach Klumphandoperation keinen Verknöcherungskern der Ulnaepiphyse, 13 Extremitäten waren ohne Operation bis zu 9 $^{3}/_{12}$ Jahren ohne Kern geblieben. 2 Hände wurden wegen zu geringen Untersuchungsdatums nicht berücksichtigt.

6. Axiale Ektromelie, langer Typ

22 Patienten, 16 männlich, 6 weiblich
16 mal rechts, 14 mal links, davon
8 mal beidseits.

Nach HENKEL und WILLERT werden zu dieser Rückbildungsgruppe die Extremitäten gezählt, die eine Humerushypoplasie bzw. partielle Humerusaplasie aufweisen, die weiter durch eine Radiusreduktion ausgezeichnet sind. Der dabei noch erhaltene Radiusrest solle stets mit der Ulna verschmolzen sein. In unserem Krankengut findet sich

ein Fall (43) mit sicherer Humerushypoplasie und subtotaler Radiusaplasie ohne Synostose. Alle unter Radiushypoplasie aufgezeichneten Radien sind total synostosiert mit der Ulna. Ebenso die partielle (ein Fall) und subtotale Radiusaplasie. Mit dieser Reduktion ist vergesellschaftet die Daumenhypoplasie (2 mal 3-gliedriger Daumen 2. Grades, je 1 mal 2-gliedriger Daumen 3. und 4. Grades) oder Daumenaplasie bei 26 von 30 ausgewerteten Extremitäten. Weitere Auffälligkeiten vor allem röntgenologischer Zeichen sind Tabelle 2 (S.28/29) zu entnehmen. Von 30 Extremitäten wurde an einem Arm keine Synostose gefunden, weitere 9 Hände wiesen keine Carpalsynostose auf, allerdings waren sie mit radio-ulnären Synostosen, Metacarpal- oder Phalangealsynostosen vergesellschaftet. Insgesamt fanden sich 17 mal Synostosen zwischen Capitatum und Multangulum minus, teils kombiniert mit Synostosen zwischen Lunatum und Triquetrum, einmal Capitatum-Hamatum-Synostose.

Aus dem Diagramm der Differenzierungen im Carpalbereich ist wiederum eine deutliche Verzögerung der Ossifikation zu entnehmen. Nach dem vorliegenden Röntgenalter zwischen 5 $^{10}/_{12}$ und 11 $^{10}/_{12}$ Jahren sollten bis auf die Ulnaepiphyse und das Os pisiforme alle Handwurzelknochen ossifiziert sein. Tatsächlich sind von den 23 auswertbaren Händen vollständig vorhanden: Capitatum, Hamatum, Triquetrum; bei 14 Händen das Lunatum, 18 mal Multangulum minus, 10 mal Ulnaepiphyse, 1 mal Daumenepiphyse und 2 mal das Os pisiforme. Multangulum majus und Naviculare ist in keinem Fall ossifiziert. Operationen wurden an der Handwurzel bei keinem der zu dieser Gruppe gehörenden Patienten durchgeführt.

7. Axiale Ektromelie, Übergangstyp

17 Patienten, 11 männlich, 6 weiblich
9 mal rechts, 14 mal links,
davon 6 mal beidseits.

8. Axiale Ektromelie, kurzer Typ.

6 Patienten, 4 männlich, 2 weiblich
3 mal rechts, 6 mal links,
davon 3 mal beidseits.

Das klinische Bild des Übergangstyps und der kurzen axialen Ektromelie ist bei unserem Patientengut sehr ähnlich. Beide Typen unterscheiden sich nur röntgenologisch durch eine Synostose zwischen Humerus- und Unterarmrest beim kurzen Achstyp. Nach HENKEL und WILLERT zählen wir die Formen mit einer Synostose zwischen Ober- und Unterarmrest zu den kurzen Achstypen. Eine kurze Achsektromelie mit totaler Humerusaplasie war nicht unter den 9 Extremitäten.

Bei den 23 Übergangstypen fanden sich 14 mit totaler Radiusaplasie, 9 mit totaler radio-ulnärer Synostose. Der Humerusrest ist nicht mit dem Unterarmrest knöchern verbunden.
Die Hände beider Formen waren sowohl klinisch als auch röntgenologisch gleich: Sie waren ausgezeichnet durch Daumenaplasie, Indicishypoplasie oder -aplasie. Außerdem kamen Verschmelzungen von 4. und 5. Strahl vor (vor allem bei radio-ulnären Synostosen), Handwurzeln ohne Synostosen benachbarter Knochen (Capitatum, Hamatum, Triquetrum) gehörten bei beiden Formen fast zu den Ausnahmen. Keine Handwurzel der zu

den kurzen Achsen gehörenden Extremitäten war ohne Synostose, wie aus Tabelle 2 zu entnehmen ist. Bei den Übergangstypen wurden 8 Hände ohne Synostose registriert, 15 Hände mit den verschiedensten Kombinationen.

Im Röntgenzeitraum von 6 $^{4}/_{12}$ bis 11 $^{10}/_{12}$ Jahren sind an 22 auswertbaren Extremitäten beider Achstypen vorhanden: je 22 mal Capitatum, Hamatum, Triquetrum; 7 mal Lunatum, 2 mal Multangulum minus, 12 mal die Ulnaepiphyse.

III. Diskussion

Die Untersuchungen dieser Arbeit sollten Aufschluß geben über die Differenzierung der Handwurzelkerne bei Fehlbildungen des radialen Strahles. Tabelle 3 (Seite 30) gibt summarisch die röntgenologisch erfaßbaren Knochenkerne der Handwurzeln in einem bestimmten Röntgenzeitraum wieder.

Es ist fraglos daraus zu entnehmen, daß die Ossifikation der Handwurzelknochen bei Fehlbildungen eine Verzögerung erfährt. Diese Verzögerung ist umso größer, je stärker vor allem der distale Teil der oberen Extremität betroffen ist. Da bei diesen Untersuchungen nur radiale Fehlbildungen Berücksichtigung fanden, war zu erwarten, daß in besonderem Maße der radiale Randstrahl von den Entwicklungsverzögerungen befallen sein muß (BLAUTH, ECKINGER, HENKEL und WILLERT, W.MÜLLER, WERTHEMANN).

Vergleichen wir allein die Ossifikation der Radiusepiphysen in den einzelnen Gruppen, so zeigt sich, daß in gleichen Röntgenzeiträumen schon bei der Radiushypoplasie nicht alle Epiphysen ossifiziert waren. Von den 10 Radiushypoplasien der langen Achsektromelie (alle synostosiert mit der Ulna) war keine Epiphyse röntgenologisch sichtbar. Die erhebliche Entwicklungsverzögerung findet noch deutlicheren Niederschlag in der Differenzierung des Multangulum majus und Naviculare (Tabelle 3 und Diagramme). Auf Grund der dargestellten Tabelle erhält man den Eindruck, daß im wesentlichen immer der radiale Randstrahl von den Verzögerungen betroffen ist. Bei Vergleich aller Röntgenaufnahmen einer Extremität wird deutlich, daß die gesamten Handwurzelkerne signifikanten Verzögerungen unterliegen

und zwar in gleichem Maße, wie die ganze Extremität von der Fehlbildung erfaßt wurde. Das heißt, die Schwere der Fehlbildung diktiert die Entwicklungshemmung.

Verschmelzungen der Unterarmknochen proximal, distal oder in der Mitte werden als Hemmungsbildung (Persistenz einer frühembryonalen Entwicklungsstufe) angesehen (BLAUTH, HOPF, LIEBLEIN, WERTHEMANN). Ebenso sind Ausdruck einer Rückbildungstendenz die gehäuft nachweisbaren Synostosierungen benachbarter Carpalia. Nach übereinstimmenden Angaben sollen Verschmelzungen zwischen Lunatum und Triquetrum überwiegen (BUNNEL, GÖRLICH, HEIKEL, HOPF u.a.), dann folgen Capitatum und Multangulum minus, Naviculare und Capitatum, Hamatum und Capitatum, Radius und Lunatum, Hamatum und Triquetrum und andere. Die Auswertung unseres Krankengutes ließ jedoch entnehmen, daß Synostosierungen zwischen Capitatum und Multangulum minus noch häufiger auftreten als solche zwischen Lunatum und Triquetrum. Die genaue Aufschlüsselung bei den Radiusaplasien (partiell, subtotal und total) zeigte, daß Lunatum-Triquetrum-Synostosen 2 mal isoliert zu finden waren, dagegen 7 mal mit anderen Carpalsynostosen in Kombination. Bei den langen Achsektromelien waren diese isolierten Lunatum-Triquetrum-Synostosen nicht nachweisbar, sondern nur in Kombination mit anderen knöchernen Verschmelzungen benachbarter Carpalia. Auffällig ist dabei immer die Kombination mit radial gelegenen Synostosen. In der Gruppe der Radiusaplasien häuften sich besonders Synostosen zwischen Capitatum und Multangulum minus, die Übergangsform der Achsektromelie bot vermehrt Capitatum-Hamatum-Synostosen. Hier ist der 2. Finger von der Fehlbildung deutlich mitbetroffen (Indicishypoplasie oder -aplasie) und

somit auch Differenzierungs- und Entwicklungsverzögerungen der entsprechenden Carpalia (Multangulum minus, Lunatum).

Im Rahmen der Fehlbildungen des radialen Strahles wurden isolierte Triphalangien und in Kombination mit höhergradigen Fehlbildungen gefunden. Die Handwurzelkerne bei den isolierten Triphalangien zeigten im Vergleich mit denen bei 2-gliedrigen Daumenhypoplasien insofern ein anderes Bild, als vor allem die radialseitigen Carpalia in Differenzierung und Wachstum weiter waren (Tabelle 3 und Diagramme). Auf Grund der geringen Zahl an Extremitäten und der noch kurzen Beobachtungszeit bleibt die Frage unbeantwortet, ob hier die Überschußbildung (Triphalangie, häufig distale Daumenepiphyse) nicht nur auf den Daumen beschränkt bleibt, oder wirkt die Überschußbildung induktiv auf die Entwicklung der Carpalia? Diese Untersuchungen lassen ebensowenig Aussagen über Hypoplasie oder Aplasie des Naviculare, Multangulum majus und der proximalen Daumenepiphyse zu. Nur einzelne Operationsberichte gaben Auskunft über fehelende Anlage von Handwurzelknochen.

Über die Fragestellung dieser Arbeit hinaus interessierten weitere auffälligen Befunde: Mehr als zufällig wurde die Kombination der Radiusreduktion mit einer Triphalangie des Daumens registriert (Radiushypoplasie ohne radio-ulnäre Synostose: 18 3-gliedrige Daumen; Radiushypoplasie mit radio-unlärer Synostose: 2 3-gliedrige Daumen; Radiusaplasie: 7 3-gliedrige Daumen; lange Achsektromelie: 2 3-gliedrige Daumen). 50 2-gliedrige Daumen und 51 3-gliedrige Daumen

standen 85 Daumenaplasien bei allen Formen der radialen Fehlbildungen gegenüber. Es ist um so bemerkenswerter, daß selbst bei der langen Achsektromelie noch 3-gliedrige Daumen gefunden wurden. Die Reduktionen dieser Daumen waren bis zum 4. Grad zu klassifizieren. Diese Tatsache kann jedoch noch kein Beweis für eine Entscheidung darüber sein, ob 2-gliedrige Daumen mit distaler Epiphyse am Metacarpale I nicht Rückbildungsformen der 3-Gliedrigkeit sind. Kombinierte Überschußbildungen werden beschrieben, wie eben das Zusammentreffen von Triphalangie und distaler Daumenepiphyse (W.MÜLLER, WERTHEMANN), oder Doppeldaumen, Triphalangie und distaler Daumenepiphyse, dagegen nicht Kombinationen von Überschußbildungen mit Reduktionen an einer Extremität (Daumenhypoplasie, Radiushypoplasie, Radiusaplasie).

HEIKEL fand auf Röntgenbildern aus der Literatur bei 18 Extremitäten mit partieller oder totaler Radiusaplasie und einer Hypoplasie in keinem der Fälle einen Ulnaepiphysenkern vor dem Alter von 9 Jahren. Aus Tabelle 3 und den Diagrammen ist zu entnehmen, daß die Ulnaepiphysen bei den Radiushypoplasien bis zu 8 $^{6}/_{12}$ Jahren zum großen Teil ossifiziert waren. Eine erhebliche Verzögerung ist ebensowenig festzustellen.

Stärkere Auswirkungen sollte man nach Klumphandoperationen auf die Differenzierung der Ulnaepiphyse erwarten. Aufgrund anderer Untersuchungen (R.v. ANDRIAN-WERBURG) wird die Vermutung geäußert, "daß die Operation in Epiphysennähe bzw. die durch die Einpflanzung des Ellenendes in die Handwurzel bewirkte Änderung der dynamischen Verhältnisse die Vascularisation und Ossifikation vor der von

der Mißbildung her bestimmten Zeit induziert". Diese Hypothese findet in den Ergebnissen der hier zugrunde liegenden Untersuchungen keine volle Bestätigung. Die Ulnaepiphyse ist auch ohne Reiz durch die Operation in 5 von 16 Fällen zu einem frühen Zeitpunkt ossifiziert. Gegen diese Theorie sprechen auch die nach Klumphandoperationen nicht ossifizierten oder zumindest verspätet erscheinenden Kerne.

Diese Theorie wird dagegen untermauert durch die 14 differenzierten Epiphysen nach Operation gegenüber 13 nicht ossifizierten ohne Operation. Auch hier werden letzte Beweise für oder gegen diese Behauptung zu einem späteren Zeitpunkt und nach Auswertung größerer Serien möglich sein.

IV. Zusammenfassung

Die Differenzierung der Handwurzelknochen bei Fehlbildungen des radialen Strahles wurden untersucht an 187 Extremitäten von 96 Patienten. Zur Auswertung lagen insgesamt 848 Röntgenogramme vor. Neben den Differenzierungsdaten, die in Diagramme entwicklungsgesunder Kinder eingetragen wurden, erfaßten wir alle Kombinationen von Fehlbildungen an der oberen Extremität. Die einzelnen Gruppen der teratologischen Reihe zeigten dabei unterschiedliche Bilder:

1) Die Differenzierung der Handwurzelkerne und der Epiphysen des Daumens, des Radius, der Ulna ist umso mehr verzögert, je schwerer die Schädigung ist.

2) Die Häufigkeit von Synostosen im Bereiche der Handwurzel nimmt mit der Schwere der Fehlbildung zu.

3) Triphalangien am Daumen ohne Zeichen einer Reduktion wurden nicht beobachtet. Die Handwurzelkerne bei isolierten 3-gliedrigen Daumenhypoplasien sind weiter differenziert als die der 2-gliedrigen Daumenhypoplasien während gleicher Zeiträume.

4) Ebenso werden die häufigen Kombinationen von Überschußbildungen (Triphalangie, distale Daumenepiphyse) mit Reduktionen (Daumenhypoplasie, Radiushypoplasie, Radiusaplasie) diskutiert, ohne eine Erklärung dafür zu finden.

5) Die Ossifikation der Ulnaepiphyse ist wesentlich früher festzustellen als von HEIKEL gefunden wurde. Dabei haben mit Wahrscheinlichkeit direkten Einfluß auf die Ossifikation die Klumphandoperationen. Aber auch hier können bindende Beweise erst zu späterem Zeitpunkt und nach Auswertung größerer Röntgenserien geliefert werden.

V. Anhang

2gl. DH	3gl. DH	RHo.SO	RH m.SO	RA o.SO	RA m.SO	l. AE	m.AE	k. AE
8 w re	2 m bd	6 w re	3 w li	4 m li	18 m re	1 m re	1 m li	7 w li
16 w li	3 w re	15 w re	4 m re	5 w bd		11 w re	7 w re	19 m li
22 w bd	28 w bd	17 w bd	12 m re	6 w li		12 m li	9 m bd	46 m bd
34 w re	31 w bd	20 w bd	37 m li	10 w bd		14 m re	11 w li	62 m bd
44 m bd	35 m bd	21 m bd	47 m re	13 m bd		18 m li	14 m li	70 w bd
54 w li	41 w bd	30 m bd	50 m re	15 w li		29 m bd	19 m re	82 m li
57 w re	47 m li	32 w li	53 m li	16 w re		33 m re	23 w bd	
66 m li	54 w re	33 m li	56 w re	24 m bd		40 m li	36 m li	
80 m li	59 w bd	34 w li	57 w li	25 m bd		42 m bd	45 w bd	
93 m re	76 m bd	36 m re	61 m re	26 m bd		43 m bd	58 w li	
96 w re	77 m re	38 w re	81 w li	27 m bd		48 m bd	60 m li	
	79 m bd	39 m bd		32 w re		52 m bd	64 m bd	
	80 m re	40 m re		37 m re		56 w li	68 m bd	
	96 w li	51 m re		49 w bd		58 w re	82 m re	
		55 w li		50 m li		60 m re	84 m bd	
		67 w bd		51 m li		61 m li	87 w li	
		71 m bd		53 m re		72 w bd	95 m li	
		73 w re		55 w re		73 w li		
		78 m bd		63 w re		85 m bd		
		81 w re		65 m bd		87 w re		
		83 m bd		69 w bd		91 m bd		
		88 m bd		74 m li		95 m re		
		92 m bd		75 m bd				
		94 w re		86 m bd				
				89 w bd				
				90 m bd				
				93 m li				
				94 w li				
11 Pat.	14 Pat.	24 Pat.	11 Pat.	28 Pat.	1 Pat.	22 Pat.	17 Pat.	6 Pat.
13 Ext.	22 Ext.	36 Ext.	11 Ext.	42 Ext.	1 Ext.	30 Ext.	23 Ext.	9 Ext.
4 m	7 m	12 m	7 m	16 m	1 m	16 m	11 m	4 m
7 w	7 w	12 w	4 w	12 w		6 w	6 w	2 w
7 re	12 re	20 re	6 re	20 re	1 re	16 re	9 re	3 re
6 li	10 li	16 li	5 li	22 li		14 li	14 li	6 li

Tabelle 1: Erklärung:
2 gl DH = 2-gliedrige Daumenhypoplasie
3 gl DH = 3-gliedrige Daumenhypoplasie
RH = Radiushypoplasie
RA = Radiusaplasie
o./m.SO = ohne/mit Synostose (radio-unläre)
l. AE = lange axiale Form der Ektromelie
m. AE = Übergangsform d.axialen Ektromelie
k. AE = kurze axiale Form der Ektromelie

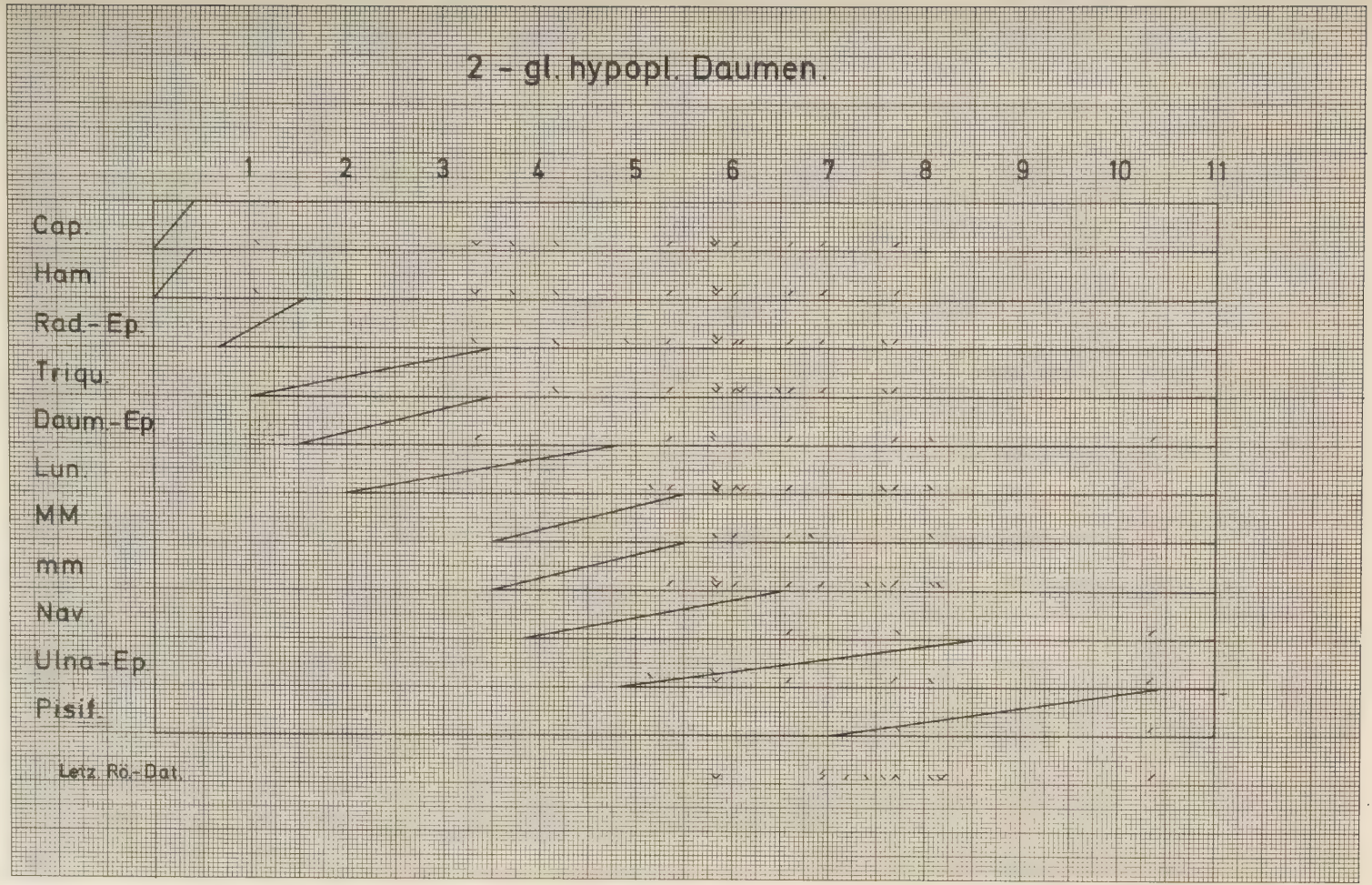
In der Gruppe RA o.SO und RA m.SO sind partielle, subtotale und totale Radiusaplasien eingeschlossen.

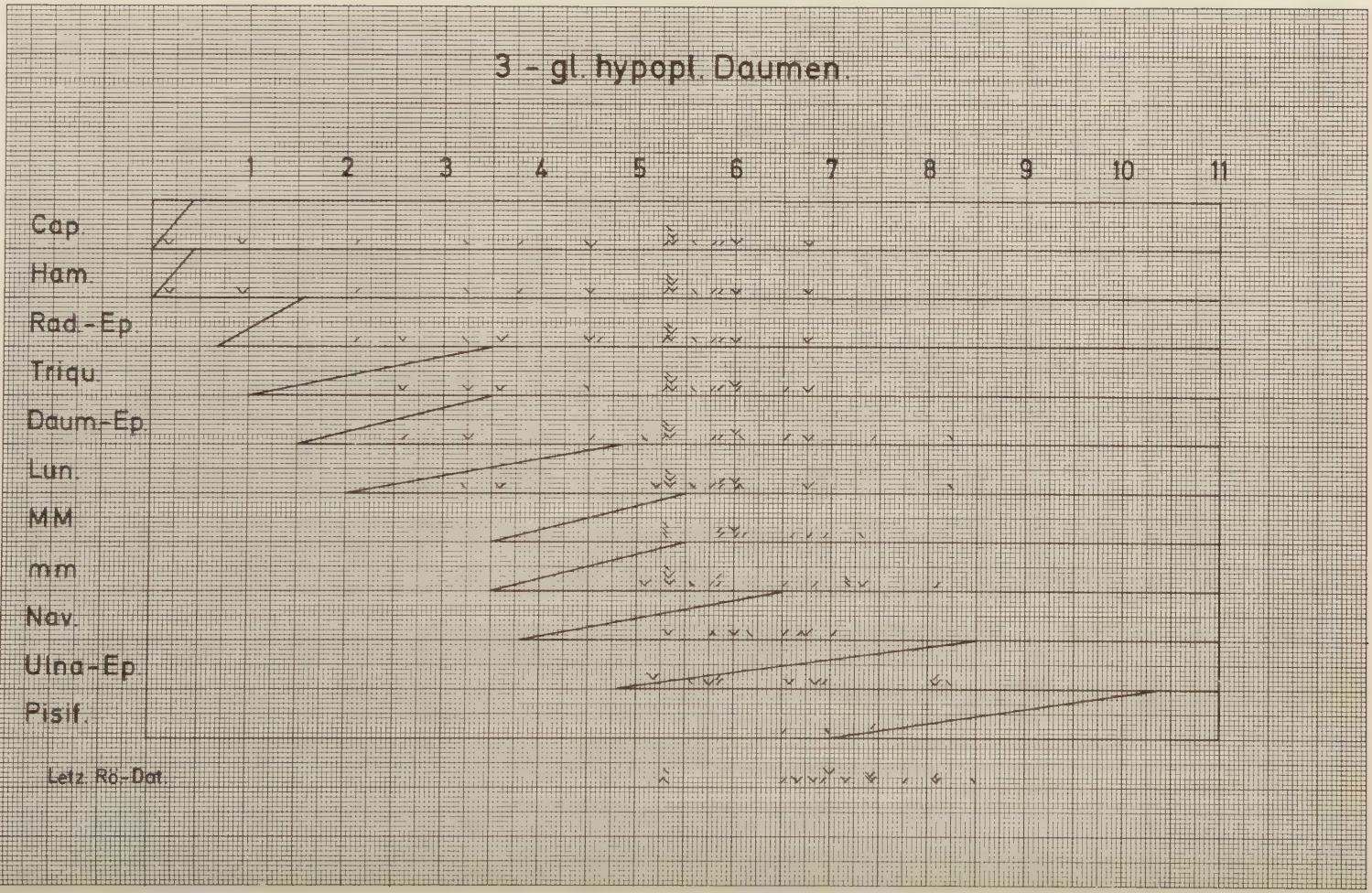
	2glDH	3glDH	RH o	RH m	RA	l AE	m AE	k AE
Zahl m w Extremitäten 18/	5 6 13	7 8 22	12 12 36	7 4 11	16 12 42	16 6 38	11 6 23	4 2 9
Daumen- Hypoplasie 2-gliedr. I. 3-gliedrig	5	9	1 2					
II.	5	13	6 14	1 2	3 6	2		
III.	3		8 2	1	11 1	1		
IV.				2	2	1		
V.= Daumenpla.			3	5	19	26	23	9
distale Daumenepiphyse	2	14	15	1	7	1		
Pseudoepi.dist. MHK I	1	3						
Klinodactylie		7	4	1				
Camptodactylie		4	4			1		
Gabeldaumen		1						
Doppeldaumen			1					
Carpalsynostosen: Cap/mm			3	3	9	18	1	
Cap/Ham				1		1	8	5
Cap/Ham/Triqu							4	4
Cap/Ham/mm					1		1	
Cap/Ham/mm/Triq							1	
MM/mm		2	2					
Lun/Triq	1		1	1	7	7	5	
p.o. Cap/mm/MM					1			
Cap/Ham/Ulnaep					2			
Carpaltotalsynost. mit Ulnaep					1			
Naviculare hypoplasie			1					
Doppelkerne Lun			3	1	2			
mm			1					
Nav		1						
Ulnaep.					1		1	
Brachymetacarpie						1		
Os styloideum		2	1					

	2glDH	3glDH	RH o	RH m	RA	l AE	m AE	k AE
Polydactylie (Gabel MHK II)			1					
Doppelmittelfinger						1		
Pseudohyperphalangie			1					
Syndactylie 3/4						1		
Akrosynostose 4/5							1	
Synost.prox.Phal 3/4						1	1	1
2/3					1			
Indic.-Hypoplasie/Aplasie					2	3 1	6 10	3 4
Hypoplast. 3.Finger							3	
Fingergelenksdysplasie				1	6	16	23	9
Synostose MHK IV/V							4	2
MHK II/III						1		
Pseud.-Ep. MHK V	3	3	1	3	2	2		
MHK II-IV			1	1	2			
Radius-Hypoplasie			36	11		10		
part.-subtot. Aplasie					1 4	4		
Aplasie					37	16	14	9
Klumphand			12	4	42	23	3	
rad.-uln.Synost.prox.				11		1		
mittl.				1				
dist.						1		
total						12	9	
Humerus - Hypoplasie						26		
part. Aplasie						4		
subtot. Aplasie							23	9
Ellbogendysplasie					6	5		
Synostose mit Ulna								9
Humerussporn						2		

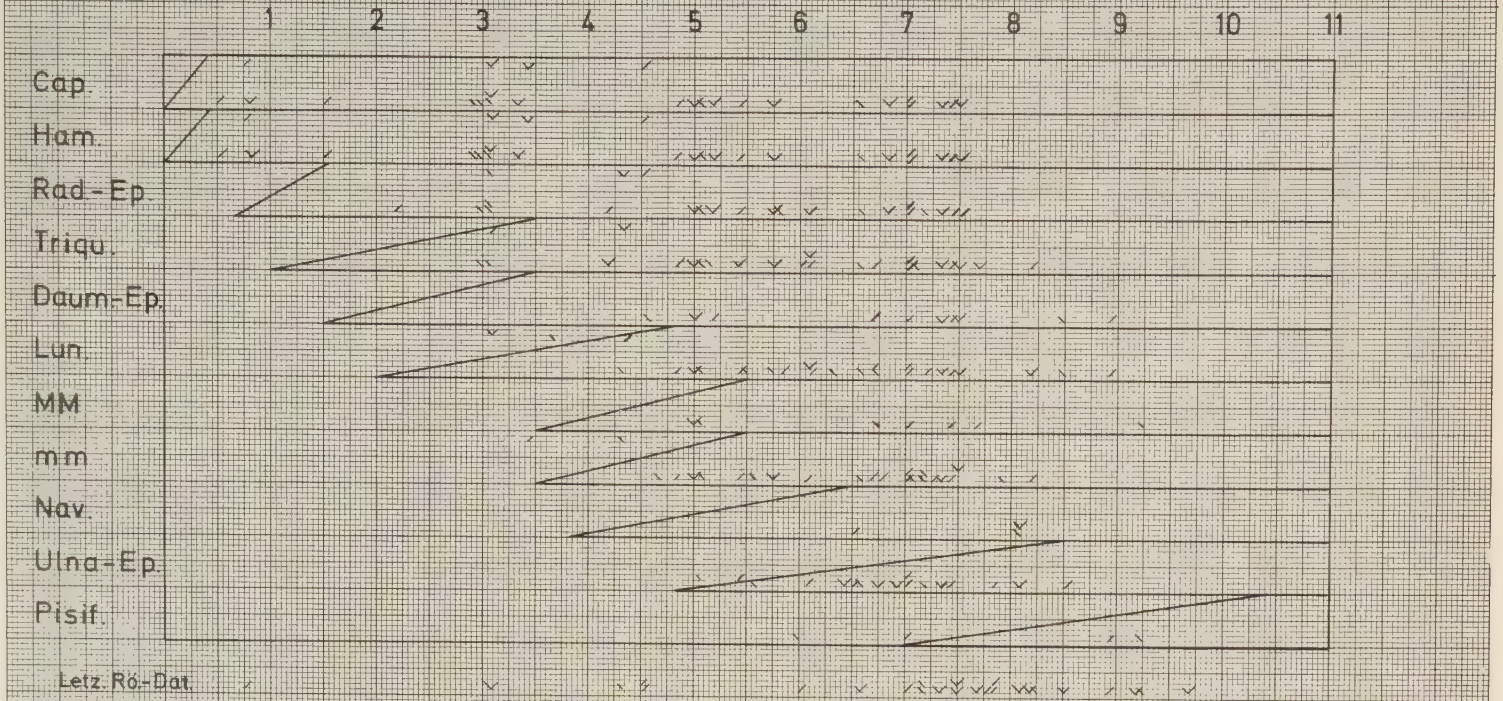
	2 gl. DH	3 gl DH	RH o.	RH m.	RA	l.AE	m.AE	k.AE	m+k AE
Gesamtzahl	13	22	36 30	11	42 40	30 23	23 17	9 5	32 22
Cap	13	22	30	11	40	23	17	5	22
Ham	13	22	30	11	40	23	17	5	22
Rad.	13	22	30	8	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
Triq.	13	22	30	10	37	23	17	5	22
Daum	8	21	13	1	2	2	Ø	Ø	Ø
Lun	12	21	28	10	21	14	5	2	7
MM	5	13	8	2	2	Ø	Ø	Ø	Ø
mm	12	18	26	9	28	18	2	Ø	2
Nav.	3	12	4	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø
Ulna	8	16	22	7	24	10	9	3	12
Pisif.	2	3	4	Ø	1	2	Ø	Ø	Ø

Tabelle 3 Röntgenzeitraum $5\ ^{4}/12 - 11^{10}/12$

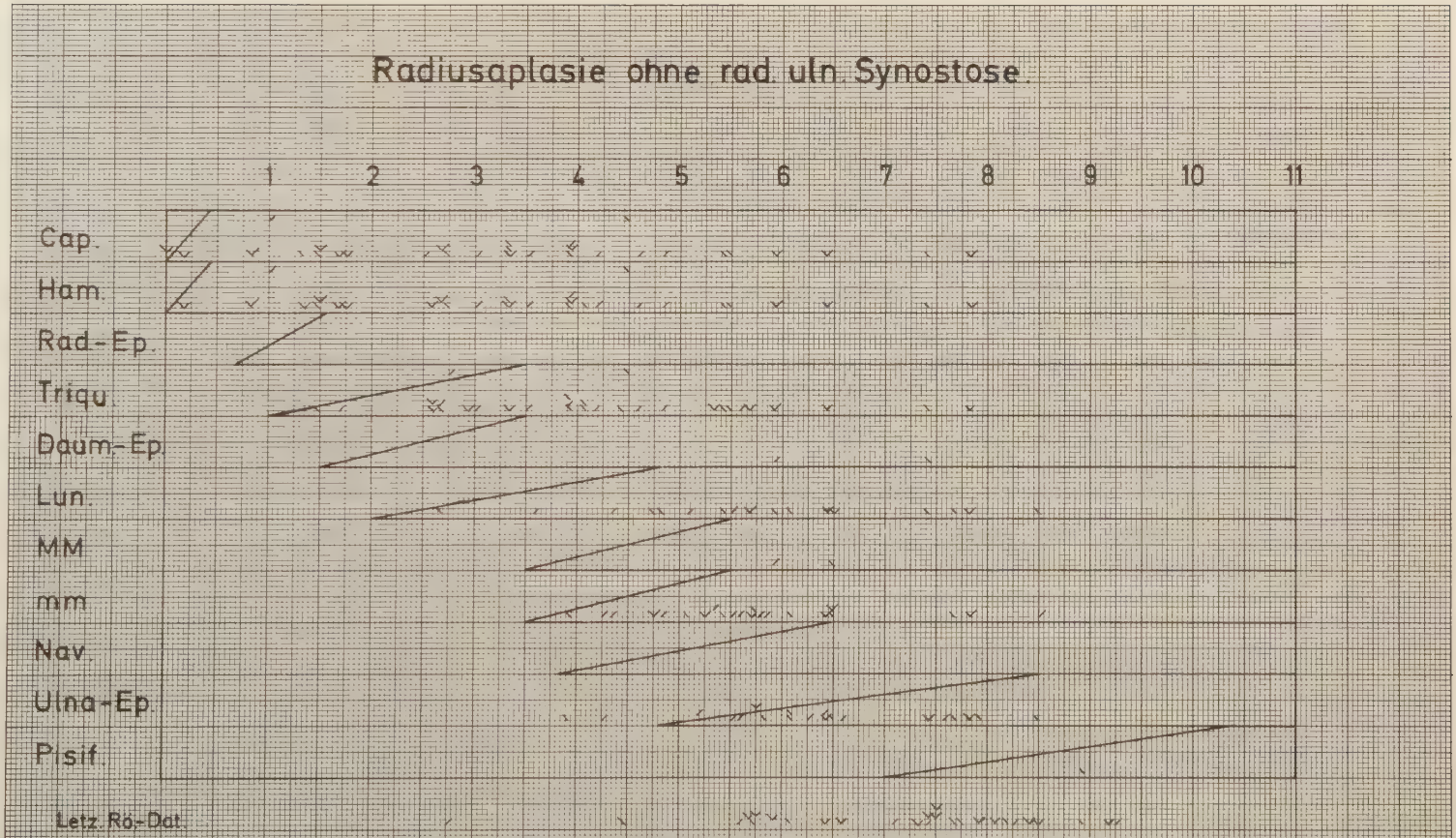

2 - gl. hypopl. Daumen.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Cap.
Ham.
Rad.-Ep.
Triqu.
Daum.-Ep.
Lun.
MM
mm
Nav.
Ulna-Ep.
Pisif.
Letz. Rö.-Dat.


3 - gl. hypopl. Daumen
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Cap.
Ham.
Rad.-Ep.
Triqu.
Daum-Ep.
Lun.
MM
mm
Nav.
Ulna-Ep.
Pisif.
Letz. Rö-Dat.

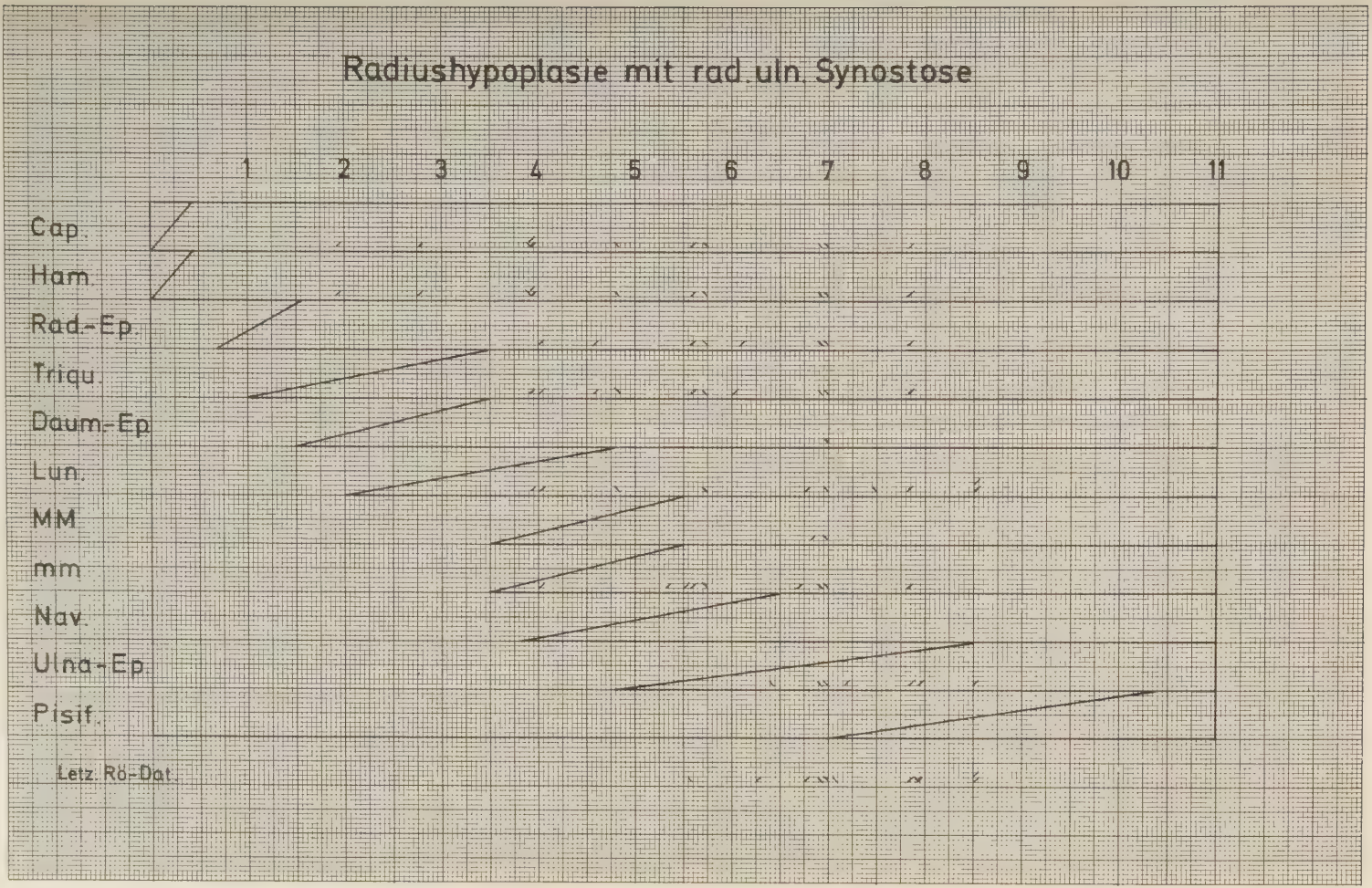
Radiushypoplasie ohne rad.uln. Synostose.

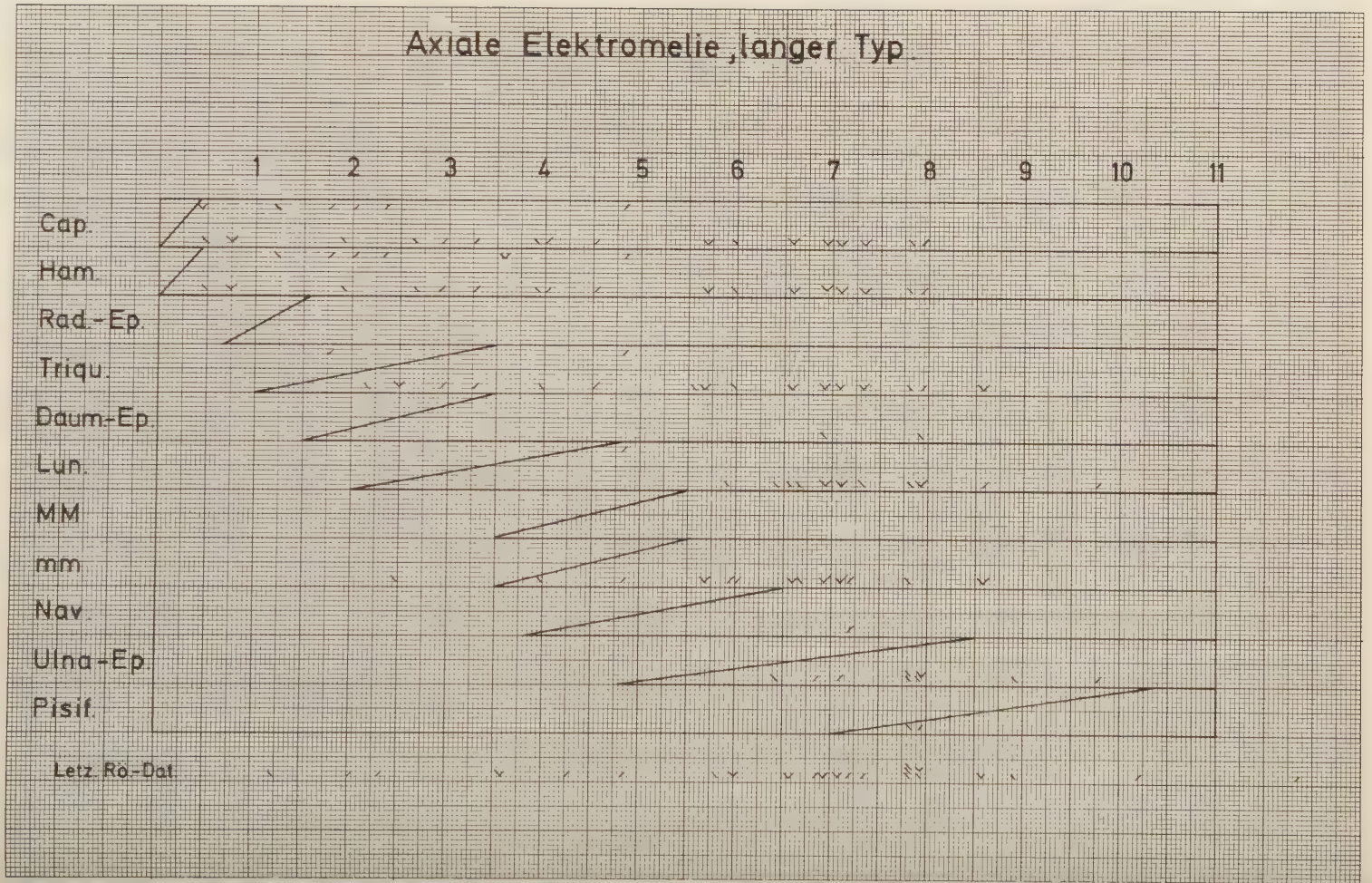


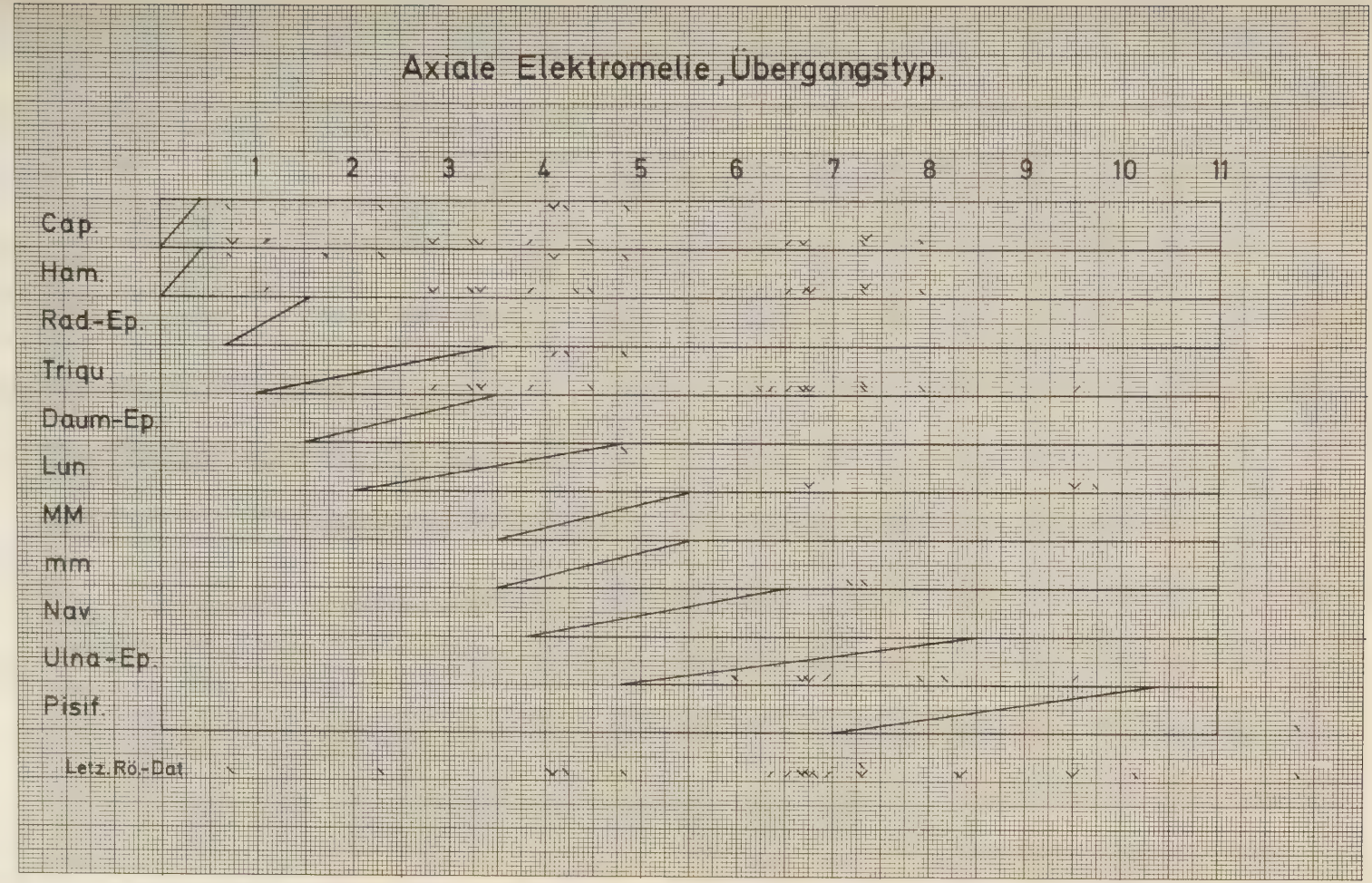
Radiusaplasie ohne rad. uln. Synostose.



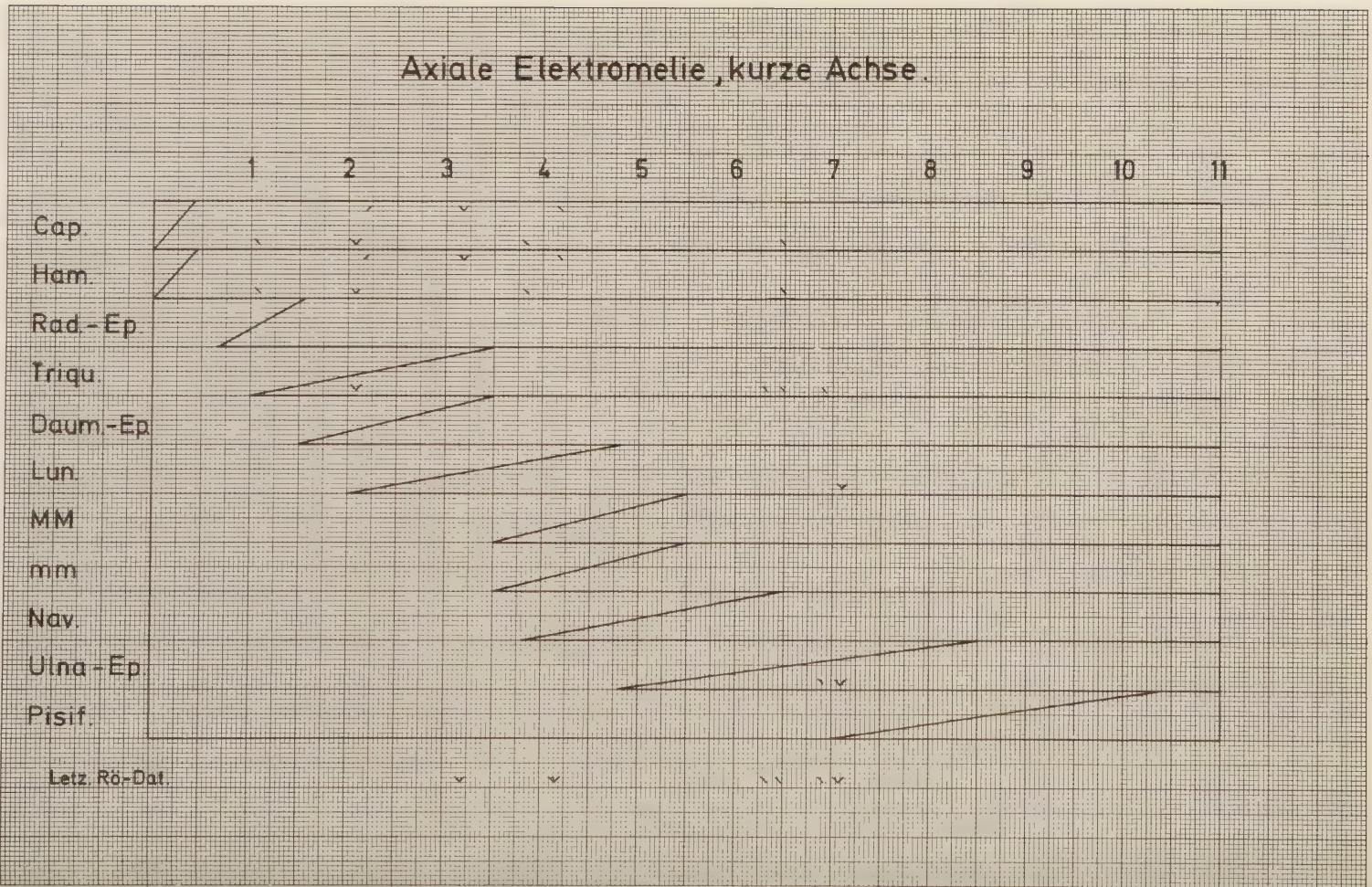
Radiushypoplasie mit rad.uln. Synostose




Axiale Elektromelie, langer Typ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Cap.
Ham.
Rad.-Ep.
Triqu.
Daum-Ep.
Lun.
MM
mm
Nav.
Ulna-Ep.
Pisif.
Letz. Rö-Dat.


Axiale Elektromelie, Übergangstyp.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
Cap.
Ham.
Rad-Ep.
Triqu.
Daum-Ep.
Lun.
MM
mm
Nav.
Ulna-Ep.
Pisif.
Letz. Rö.-Dat.

Axiale Elektromelie, kurze Achse.



3. Diagnosenliste

1	A.F.	3.8.61	m	re:	Humerushypoplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Indicishypoplasie Fingergelenksdysplasie
				li:	subtotale Humerusaplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Indicishypoplasie Fingergelenksdysplasie
2	A.S.	5.12.62	m	re:	3-gl. Gabeldaumen
					Rö.: p+d Daumenepiphyse
				li:	3-gl. hypopl. Daumen I Klinodactylie
					Rö.: p+d Daumenepiphyse
				OP:	re: Daumen 2 x li: Daumen
3	B.S.	24.7.61	w	re:	3-gl. hypopl. Daumen II
				li:	Radiushypoplasie prox. rad.-uln. Synostose Daumenaplasie
				OP:	re: Kommissur und Opponens li: Unterarm Pollicisation 3 x
4	B.H.	4.4.62	m T	re:	Radiushypoplasie prox. und mittl. rad.-uln. Synostose Klumphand 3-gl. hypopl. Daumen II
				li:	subtotale Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III
				OP:	re: Daumen li: Klumphand Pollicisation 3 x Ulnakorrektur

5	B.H.	1.4.61	w	re:	Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie
				li:	Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III
					Rö.: Synostose Capitatum/Mult.mi.
				OP:	re. Klumphand
6	B.A.	8.8.58	w	re:	Radiushypoplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen II
					Rö.: Synost. Mult.ma./Mult.mi.
				li:	Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III
					Rö.: Synost.Cap/Ham/Mult.mi Synost. Lun/Triq.
				OP:	li. Klumphand
7	B.A.	10.5.61	w T	re:	subt. Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
					Rö.: Synost. Cap/Ham
				li:	subt. Humerusaplasie Synostose Humerus-Ulna Radiusaplasie Daumenaplasie
					Rö.: Synostose Cap/Ham
8	B.M.	1.8.58	w	re:	2-gl. hypopl. Daumen II
				li:	o.B.
				OP:	re. Daumen 2 x
9	B.M.	5.1.62	m T	re:	subt. Humerusapl. Radiusaplasie Daumenaplasie Indicisaplasie
					Rö.: Synost. Cap/Ham
				li:	subtot.Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie
					Rö.: Verschmelzung MHK 4+5 Synost. Cap/Ham/Triq

10	B.A.	7.5.61	w	T	re: Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III Rö.: dist. Daumenepiphyse li: Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie OP: re. Klumphand Pollicisation 2 x li. Klumphand Pollicisation 2 x
11	B.U.	23.1.62	w		re: part. Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Rö.: Synost. Cap/Mult.mi li: subt. Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Rö: Synost. Cap/Ham/Triq/Mult.mi
12	C.B.	20.10.61	m	T	re: Radiushypoplasie prox. rad.-uln.Synostose 2-gl. hypopl. Daumen IV Rö.: Pseudoepiphysen MHK V Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq li: Humerushypoplasie Radiushypoplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Rö.: Pseudoepiphyse MHK V Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq
13	D.M.	5.12.61	m		re: Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III Fingergelenksdysplasie li: Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III Fingergelenksdysplasie
14	D.B.	8.3.62	m		re: Humerushypoplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie Rö.: Synost. Cap/Mult.mi

				li: subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Indicishypoplasie Fingergelenksdysplasie
15	E.B.	13.6.62	w	re: Radiushypoplasie Klumphand 3-gl. hypopl. Daumen II Pseudohyperphalangie (2-gl.MHKI) li: part. Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Rö.: Synost. Cap/Mult.mi OP: re. Pollicisation 3 x
16	F.I.	12.2.61	w	re: subtotale Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen IV Rö.: Pseudoepiphyse MHK V Synostose Cap/Ham/Ulnaep. nach OP li: 2-gl. hypopl. Daumen II Rö.: Pseudoep. MHK V Synost. Lun/Triq. OP: re. Klumphand Ulnakorrektur Pollicisation 3 x
17	F.M.	5.11.61	w	re: Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen I Rö.: dist. Daumenepiphyse li: Radiushypoplasie Klumphand 3-gl. hypopl. Daumen II Rö.: dist. Daumenepiphyse
18	F.P.	1.10.60	m	re: subt. Radiusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Klumphand Daumenaplasie Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq. li: Humerushypoplasie rad.-uln. Totalsynostose Klumphand Daumenaplasie Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq.

19	G.H-G.	11.11.61	m	T	re: subt. Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Rö.: Verschmelzung MHK IV + V Synost. Cap/Ham li: subt. Humerusaplasie Synostose Humerus-Ulna Radiusaplasie Daumenaplasie Rö.: Synost. Cap/Ham/Triq
20	G.B.	6.1.62	w	T	re: Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen II Kamptodactylie Rö.: dist. Daumenepiphyse li: Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen II Kamptodactylie Rö.: dist. Daumenepiphyse OP: re. Pollicisation li. Pollicisation
21	G.U.	13.9.62	m	T	re: Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen II Klinodactylie Rö.: dist. Daumenepiphyse li: Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen II Klinodactylie Rö.: dist. Daumenepiphyse OP: Klinodactylieop (Resektion der Mittelglieder) bds.
22	G.A.	1.8.62	w	T	re: 2-gl. hypopl. Daumen III Rö.: Pseudoepiphyse MHK V li: 2-gl. hypopl. Daumen II Rö.: dist. Daumenepiphyse Pseudoepiphyse MHK V
23	G.M.	27.10.60	w	T	re: subt. Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Rö.: Carpalsynostose (Cap/Ham/Triq) li: subt. Humerusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Rö.: Carpalsynostose (Cap/Ham/Triq)

24 G.J. 7.8.61 m T re: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie

li: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie

OP: re. Klumphand
Ellenkorrekturost. 2 x

25 H. St. 11.8.62 m T re: Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Fingergelenksdysplasie

li: Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Fingergelenksdysplasie

26 H.H-D. 24.7.61 m T re: Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
Daumenaplasie

li: Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
Daumenaplasie

OP: re. Klumphand mit Ulnaverkürzung
li. cubitale Arthrolyse 2 x
Klumphand mit Ulnaverkürzung

27 H.D. 21.7.62 m T re: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
Synost. Lun/Triq

li: subt. Radiusaplasie
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen III

OP: re. Klumphand
li. Klumphand
Ulnakorrekturost.

28 H.R. 11.4.61 w re: 3-gl. hypopl. Daumen I
Rö.: dist. Daumenepiphyse
Synost. Mult.ma/Mult.mi

li: 3-gl. hypopl. Daumen I

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Synost. Mult.ma/Mult.mi

OP: re. Daumen 2 x
li. Daumen

29	H.G.	7.1.62	m	T	re:	Humerushypoplasie Humerussporn Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
						Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
					li:	Humerushypoplasie Humerussporn Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Doppelmittelfinger Fingergelenksdysplasie
						Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
					OP:	Amputation uln. Mittelfinger li.
30	I.E.	23.10.64	m		re:	Radiushypoplasie Gabel MHK II Polydactylie (dolichophalanger Daumen) 3-gl. hypopl. Daumen I
						Rö.: Synost.Cap/Mult.mi
					li:	Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen II (dolichophalanger Daumen)
						Rö.: Synost.Cap/Mult.mi
					OP:	re. Daumen und Mittelhand 7 x li. Daumen 2 x
31	J.A.	10.8.61	w	T	re:	3-gl. hypopl. Daumen II Kamptodactylie
						Rö.: dist. Daumenepiphyse Pseudoepiphyse MHK V
					li:	3-gl. hypopl. Daumen II
						Rö.: dist. Daumenepiphyse Pseudoepiphyse MHK V
					OP:	re. Daumen li. Kommissur
32	J.M.	13.9.60	w		re:	Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen II
						Rö.: Synost. Cap/Ham/Ulnaepiph. nach OP.
					li:	Radiushypoplasie 3-gl. hypopl. Daumen II
						Rö.: dist. Daumenepiphyse

					OP: re. Klumphand Ulnakorrekturost. Daumen 2 x li. Daumen
33	K.G.	2.6.62	m	T	re: Humerushypoplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Verschmelzung 3/4 Finger (Totale Synostose) li: Radiushypoplasie Klumphand Daumenaplasie OP: li. Pollicisation 2 x
34	K.S.	15.5.61	w		re: 2-gl. hypopl. Daumen I li: Radiushypoplasie 2-gl. hypopl. Daumen III OP: li. Pollicisation 3 x
35	K.Th.	8.3.62	m	T	re: 3-gl. hypopl. Daumen II Rö.: dist. Daumenepiphyse Doppelkern Naviculare li: 3-gl. hypopl. Daumen II Kamptodactylie Rö.: dist. Daumenepiphyse OP: re. Daumen 3 x li. Daumen 3 x
36	K.R.	4.8.67	m		re: Radiushypoplasie Klumphand Daumenaplasie li: subtotale Humerusaplasie Radiusaplasie Daumenaplasie Indicishypoplasie
37	K.K-M	26.3.62	m		re: Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie Rö.: Synost. prox. Phalangen 2/3 Finger li: Radiushypoplasie prox. rad.-uln. Synostose Klumphand Daumenaplasie

38 K.C. 21.6.60 w

re: Radiushypoplasie
3-gl. hypopl. Daumen II
Kamptodactylie

Rö.: Os styloideum
dist. Daumenepiphyse

li: Radiushypoplasie
2-gl. hypopl. Daumen III

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Navicularehypoplasie

OP: li. Daumen 9 x

39 K.Th. 15.5.61 m T

re: Radiushypoplasie
Daumenaplasie

Rö.: Doppelkerne Lun. und Mult.mi

li: Radiushypoplasie
3-gl. hypopl. Daumen

OP: li. Pollicisation 3 x

40 K.F. 6.6.61 m T

re: Radiushypoplasie
3-gl. hypopl. Daumen (Doppel-) II
Kamptodactylie

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Synost. Lun/Triq

li: Humerushypoplasie
Radiushypoplasie
rad.-uln. Totalsynostose
Daumenaplasie

OP: re. Radiuskorrektur
Ulnakorrektur 2 x
Pollicisation 4 x
li. Pollicisation 3 x

41 K.B. 20.12.61 w

re: 3-gl. hypopl. Daumen II
Klinodactylie

Rö.: dist. Daumenepiphyse

li: 3-gl. hypopl. Daumen I
Klinodactylie

Rö.: dist. Daumenepiphyse

OP: re. + li. Klinodactylie

42 K.Th. 11.4.62 m T

re: Humerushypoplasie
Radiushypoplasie
prox. und dist.rad.-uln. Synostose
Daumenaplasie

Rö.: Synost. Cap/Ham

li: part. Humerusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
Daumenaplasie

43	L.A.	10.7.62	m	T	re: Humerushypoplasie rad.-uln. Totalsynostose Ellenbogendysplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie Rö.: Synost. Cap/Mult.mi li: Humerushypoplasie subt. Radiusaplasie Ellbogendysplasie Klumphand 3-gl. Hypopl. Daumen II Fingergelenksdysplasie Rö.: dist. Daumenepiphyse Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq.
44	L.H-G.	11.10.61	m	T	re: 2-gl. hypopl. Daumen I Rö.: dist. Daumenepiphyse li: 2-gl. hypopl. Daumen III OP: Li. Daumen 2 x
45	L.M.	26.7.62	w	T	re: subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Daumenaplasie Indicisaplasie Rö.: Synost. Cap/Ham Synost. Lun/Triq li: subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Daumenaplasie Rö.: Synost. Cap/Ham Synost. Lun/Triq Synost. 4/5 MHK Akrosynost. 4/5 Finger
46	M.H.	8.3.62	m		re: subt. Humerusaplasie Synost. Humerus-Ulna Radiusaplasie Daumenaplasie Indicishypoplasie Rö.: Synost. Cap/Ham Verschmelzung 4/5 Strahl li: subt. Humerusaplasie Synostose Humerus-Ulna Radiusaplasie Daumenaplasie Indicishypoplasie hypopl. Mittelfinger Rö.: Synost. Cap/Ham Verschmelzung 4/5 Strahl

47	M.H.	8.2.61	m	re:	Radiushypoplasie prox. rad.-uln. Synostose 2-gl. hypopl. Daumen IV
					Rö.: Synost. Cap/Ham Pseudoepiphyse MHK V
				li:	3-gl. hypopl. Daumen II
					Rö.: dist. Daumenepiphyse Pseudoepiphyse MHK V
				OP:	re. Pollicisation 3 x li. Daumen 5 x
48	M.A.	11.9.61	m	re:	Humerushypoplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
					Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Pseudoepiphyse MHK V
				li:	Humerushypoplasie Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen IV Fingergelenksdysplasie
					Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
49	M.P.	10.8.60	w T	re:	Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III
					Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq
				li:	Radiusaplasie Klumphand 3-gl. hypopl. Daumen II
					Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq dist. Daumenepiphyse
50	M.R.	2.6.61	m	re:	Radiushypoplasie prox. rad.-uln. Synostose 2-gl. hypopl. Daumen III
				li:	Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Indicishypoplasie
				OP:	re. Pollicisation 4 x li. Klumphand

51 M.A. 25.4.61 m T re: Radiushypoplasie
2-gl. hypopl. Daumen II
li: Radiusaplasie
Klumphand
3-gl. hypopl. Daumen II
Rö.: dist. Daumenepiphyse
Synost. Lun/Triq

52 M.F. 12.4.61 m T re: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen III
Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
Synost. Lun/Triq
li: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
Synost. Lun/Triq

53 M.K.-B. 23.6.61 m re: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
li: Radiushypoplasie
prox. rad.-uln. Synostose
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen II
Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
OP: li. Amputation hypopl. Daumen

54 M.R. 20.11.61 w T re: 3-gl. hypopl. Daumen II
Klinodactylie
Rö.: dist. Daumenepiphyse
li: 2-gl. hypopl. Daumen I
OP: re. Klinodactylie

55 M.S. 5.9.61 w T re: subtot. Radiusaplasie
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen III
Rö.: Doppelkern Lunatum
li: Radiushypoplasie
2-gl. hypopl. Daumen III
OP: re. Klumphand 2 x
Pollicisation 3 x
li. Pollicisation 2 x

56	M.Ch.	8.7.60	w	T	re:	Radiushypoplasie prox. rad.-uln. Synostose Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
						Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Doppelkern Lunatum
					li:	Humerushypoplasie subt. Radiusaplasie Ellbogendysplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
						Rö.: Synost. Cap/Mult.mi Synost. Lun/Triq
					OP:	re. Arthrolyse Ellenbogen
57	O.K.	17.7.61	w	T	re:	2-gl. hypopl. Daumen III
					li:	Radiushypoplasie prox. rad.-uln. Synostose Daumenaplasie
					OP:	li. Pollicisation 6 x
58	O.U.	12.3.61	w		re:	Humerushypoplasie subt. Radiusaplasie rad.-uln. Totalsynostose Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
					li:	subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Daumenaplasie Indicisaplasie Mittelfingerhypoplasie
						Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
59	P.M.	15.6.61	w		re:	3-gl. hypopl. Daumen II Kamptodactylie
						Rö.: dist. Daumenepiphyse Os styloideum
					li:	3-gl. hypopl. Daumen II
						Rö.: Os styloideum
					OP:	re. Daumen 4 x li. Daumen 2 x

60 R.G. 16.1.58 m T re: Humerushypoplasie
subt. Radiusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
Klumphand
Daumenaplasie

Rö.: Brachymetapodie
Synost. Cap/Mult.mi
Synost. lun/Triq

li: subt. Humerusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
Daumenaplasie
Indicishypoplasie

Rö.: Synostose Cap/Ham/Mult.mi
Synostose Lun/Triq

OP: li. Daumenaufbau 6 x

61 R.A. 19.4.62 m T re: Radiushypoplasie
prox. rad.-uln. Synostose
Klumphand
Daumenaplasie

Rö.: Pseudoepiphysen MHK II + V

li: Humerushypoplasie
part. Radiusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
Klumphand
Daumenaplasie
Indicishypoplasie

Rö.: Synostose MHK II/III

62 R.F. 25.5.61 m T re: subt. Humerusaplasie
Synost. Humerus-Ulna
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie

Rö.: Synost. Cap/Ham

li: subt. Humerusaplasie
Synost. Humerus-Ulna
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie

Rö.: Synost. Cap/Ham

63 R.M. 18.11.66 w re: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie

Rö.: Pseudoepiphyse MHK II

li: o.B.

64 R.H. 6.8.61 m T re: subt. Humerusaplasie
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie
Rö.: Doppelkern Ulnaepiphyse
li: subt. Humerusaplasie
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie
Rö.: Synost. Grundphalanx 3./4. Finger

65 R.J. 14.4.60 m T re: Radiusaplasie
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen III
li: Radiusaplasie
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen II

66 S.D.R. 13.9.60 m re: Daumendoppelung
Rö.: Doppelkern Ulnaepiphyse
li: 2-gl. hypopl. Daumen II
OP: re. Daumenabtragung
li. Kommissur 2 x

67 S.B. 19.6.62 w T re: Radiushypoplasie
2-gl. hypopl. Daumen II
li: Radiushypoplasie
2-gl. hypopl. Daumen I

68 S.C. 15.12.58 m re: subt. Humerusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
Daumenaplasie
Rö.: Synost. Lun/Triq
li: subt. Humerusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
3-Fingerhand
Rö.: Synost. Cap/Ham
Synost. Lun/Triq

69 S.O-M. 24.4.62 w re: Radiusaplasie
Ellbogendysplasie
Klumphand
3-gl. hypopl. Daumen III
li: Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
2-gl. Daumenhypoplasie IV
Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
Doppelkern Lunatum

70 S.R. 19.12.61 w.T re: subt. Humerusaplasie
Synost. Humerus–Ulna
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie

Rö.: Carpalsynostose (Cap/Ham/Triq)

li: subt. Humerusaplasie
Synost. Humerus–Ulna
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicishypoplasie

Rö.: Synostose Cap/Ham/Triq

71 S.Ch. 5.5.59 m T re: Radiushypoplasie
Klumphand
3–gl. hypopl. Daumen II

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Synost. Cap/Mault.mi
Doppelkern Lunatum

li: Radiushypoplasie
Klumphand
3–gl. hypopl. Daumen II

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Doppelkern Lunatum
Synost. Mult.ma/Mult.mi

OP: li. Daumen 3 x

72 S.P. 15.6.62 w re: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Fingergelenksdysplasie

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi

li: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Fingergelenksdysplasie

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi

73 S.M. 13.10.61 w T re: Radiushypoplasie
2–gl. hypopl. Daumen II

li: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
3–gl. hypopl. Daumen II
Kamptodactylie

74	S.P.	7.3.61	m		re: o.B.
					li: Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Indicishypoplasie Kamptodactylie aller Finger
					Rö.: Pseudoepiphyse MHK II nach OP. Block aller Carpalia mit Ulnaepiphyse
					OP: Klumphand Ulnakorrekturosteotomie Pollicisation 2 x
75	S.Th.	25.3.62	m	T	re: Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie
					Rö.: 3-fach-Kernanlage der Ulnaepiphyse
					li: Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie
					Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
					OP: re. Klumphand 3 x Pollicisation 3 x li. Klumphand 3 x Pollicisation 3 x
76	S.C.	26.1.63	m	T	re: 3-gl. hypopl. Daumen II Kamptodactylie
					Rö.: dist. Daumenepiphyse
					li: 3-gl. hypopl. Daumen II
					OP: re. Daumen 4 x
77	S.Th.	30.3.62	m	T	re: 3-gl. hypopl. Daumen I Klinodactylie
					Rö.: dist. Daumenepiphyse
					li: o.B.
78	S.G.	6.2.62	m	T	re: Radiushypoplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III
					li: Radiushypoplasie 2-gl. hypopl. Daumen II
					OP: li. Daumen
79	S.M.	13.10.61	m		re: 3-gl. hypopl. Daumen I Klinodactylie
					Rö.: dist. Daumenepiphyse (Pseudo-)

li: 3-gl. hypopl. Daumen I
Klinodactylie

Rö.: dist.Daumenepiphyse (Pseudo-)

OP: li. Klinodactylie

80 S.A. 12.11.61 m

re:3-gl. hypopl. Daumen II

li: 2-gl. hypopl. Daumen II

OP: re. Daumen 5 x
li. Daumen 3 x

81 S.S. 29.1261 w T

re: Radiushypoplasie
Klumphand
3-gl. hypopl. Daumen III

Rö.: dist. Daumenepiphyse

li: Radiushypoplasie
prox. rad.-uln. Synostose
3-gl. hypopl. Daumen II
Klinodactylie

Rö.: dist. Daumenepiphyse

OP: li. Daumen 4 x

82 T.H. 18.11.61 m

re: subt. Humerusaplasie
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie
Hypoplasie 3. Finger

Rö.: Synost. Cap/Ham

li: subt. Humerusaplasie
Synost. Humerus-Ulna
Radiusaplasie
Daumenaplasie
Indicisaplasie
Hypoplasie 3. Finger

Rö.: Synost. Cap/Ham/Triq
Synost. Grundphalanx 3/4

83 U.H. 5.2.61 m T

re: Radiushypoplasie
3-gl. hypopl. Daumen II

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Pseudoepiphyse MHK V

li: Radiushypoplasie
3-gl. hypopl. Daumen II

Rö.: dist. Daumenepiphyse
Pseudoepiphysen MHK II-IV

OP: re. Daumen 3 x
li. Pollicisation 3 x

84	W.R.	29.10.61	m		re:	subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Daumenaplasie Indicishypoplasie
					li:	subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Daumenaplasie Indicisaplasie
						Rö.: Synost. Cap/Ham
85	W.M.	24.9.61	m	T	re:	Humerushypoplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
					li:	Humerushypoplasie Radiushypoplasie rad.-uln. Totalsynostose Daumenaplasie Fingergelenksdysplasie
86	W.J.	18.4.62	m		re:	Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen II
					li:	Radiusaplasie Klumphand 2-gl. hypopl. Daumen III
87	W.M.	23.10.61	w	T	re:	part. Humerusaplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie
					li:	subt. Humerusaplasie Radiusaplasie Klumphand Daumenaplasie Indicisaplasie
						Rö.: Synost. Cap/Ham
88	W.Th.	9.3.62	m	T	re:	Radiushypoplasie 2-gl. hypopl. Daumen III
					li:	Radiushypoplasie 2-gl. hypopl. Daumen III
					OP:	re. Daumen 4 x Rundstiel li. Daumen 2 x
89	W.E.	14.6.61	w	T	re:	Radiusaplasie Klumphand 3-gl. hypopl. Daumen II
						Rö.: dist. Daumenepiphyse

li: Radiusaplasie
Klumphand
3-gl. hypopl. Daumen II

Rö.: dist. Daumenepiphyse

OP: re. Klumphand 2 x
Ulnakorrekturosteotomie 2 x
li. Klumphand
Ulnakorrekturosteotomie

90 W.M. 8.4.60 m T re: Radiusaplasie
Klumphand
3-gl. hypopl. Daumen II

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
dist. Daumenepiphyse
Pseudoepiphyse MHK V

li: Radiusaplasie
Klumphand
3-gl. hypopl. Daumen II

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi
Synost. Lun/Triq
nach OP. Synost.Cap/Mult.ma/
Mult.mi
dist. Daumenepiphyse

OP: re. Klumphand 2 x
Ulnakorrekturosteotomie
Pollicisation 4 x
li. Klumphand 2 x
Ulnakorrekturosteotomie

91 W.F. 30.10.60 m T re: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Fingergelenksdysplasie

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi

li: Humerushypoplasie
Radiusaplasie
Ellenbogendysplasie
Klumphand
Daumenaplasie
Fingergelenksdysplasie
Syndactylie 3/4

Rö.: Synost. Cap/Mult.mi

OP: li. Syndactylietrennung

92 W.J. 26.2.62 m T re: Radiushypoplasie
Klumphand
2-gl. hypopl. Daumen III

li: Radiushypoplasie
Klumphand
2-gl. Hypopl. Daumen II

OP: Pollicisation re. 2 x

93 W.St. 12.9.61 m re: 2-gl. hypopl. Daumen I

li: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie

Rö.: Synost. Lun/Triq

94 W.H. 21.3.62 w re: Radiushypoplasie
2-gl. hypopl. Daumen III

li: Radiusaplasie
Klumphand
Daumenaplasie

OP: Klumphand (keine Knochen!!)

95 W.W. 28.10.59 m T re: part. Humerusaplasie
rad.-uln. Totalsynostose
3-fingrige Hand

li: subtotale Humerusaplasie
Radiusaplasie
3-fingrige Hand

96 Z.G. 30.11.61 w T re: 2-gl. hypopl. Daumen I

Rö.: dist. Daumenepiphyse (Pseudo-)

li: 3-gl. hypopl. Daumen I
Klinodactylie

Rö.: dist. Daumenepiphyse (Pseudo-)

VI. Literatur

ANDRIAN-WERBURG, R.v.: Untersuchungen über das Längenwachstum der Ulna bei Radiusaplasie
Inaug.-Diss. Tübingen 1969

BLAUTH, W. : Der hypoplastische Daumen
Arch. orthop. Unfall-Chir. 62, 225-246 (1967)

-- : Erfahrungen in der operativen Behandlung von Klumphänden. Verh. dtsch. orthop. Ges., 54.Kongress 1967. Beil.-Heft Z. Orthop. 104, 439-445 (1968)

-- : Zur Morphologie und Therapie der radialen Klumphand. Arch. orthop. Unfall-Chir. 65, 97-123 (1969)

BLECHSCHMIDT, E. und PETERSEN, D. : Die frühembryonalen Entwicklungsbewegungen des menschlichen Armes als Faktor möglicher Mißbildungen.
Erg. Chir. Orthop. 49, 62-111 (1967)

BÜRGER, M. : Die Hand des Kranken.
München: J.F. Lehmann 1956

BUNNEL, St. : Chirurgie der Hand - 1. Teil
Wien-Bonn-Bern: Maudrich 1958

GREULICH, W.W. und PYLE, S.J. : Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist.
Stanford University Press, Stanford, California. London: Oxford University Press 1959

ECKINGER, W. : Radio-ulnäre Synostose am distalen und proximalen Ende mit verschiedensten Formen von Mißbildungen.
Z. Orthop. 68, 297 (1938)

HEIKEL, H. : Aplasia and Hypoplasia of the Radius.
Acta orthop. scand. Suppl. 39 (1959)

HOLFELDER, G. : Röntgenologische Studien über das Wachstum der Arme bei Dysmelie-Kindern.
Verh. dtsch. orthop. Ges., 51. Kongress 1964, Beil.-Heft Z. Orthop. 100, 488-490 (1965)

HOPF, A. : Die angeborenen Veränderungen des Unterarmes und der Hand.
In G. HOHMANN, M. HACKENBROCH und K. LINDEMANN: Handbuch der Orthopädie, Bd. III Stuttgart: Thieme 1959

KÖHLER, A. und ZIMMER, E.A. : Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skeletes. Stuttgart: Thieme 1967

LIEBLEIN, V. : Zur Casuistik und Ätiologie der angeborenen Verwachsung der Vorderarmknochen in ihrem proximalen Abschnitt. Z. Orthop. Chir. 24, 52 (1909)

MAU, H. : Wesen und Bedeutung der enchondralen Dysostosen. Stuttgart: Thieme 1958, S. 48/49

MÜLLER, W. : Die angeborenen Fehlbildungen der menschlichen Hand. Leipzig: Thieme 1937

SCHÄFER, K.H. : Pädiatrischer Röntgenatlas. Stuttgart: Thieme 1957

SCHMID, F. und WEBER, G. : Röntgendiagnostik im Kindesalter. München: Bergmann 1955

SCHMID, A. und MOLL, : Atlas der normalen und pathologischen Handskeletentwicklung. Berlin: Springer 1960

WERTHEMANN, A. : Die Entwicklungsstörungen der Extremitäten. Rückläufige Bildungen langer Röhrenknochen in Vorderarm und Unterschenkel. In: O. LUBARSCH, F. HENKE, R. RÖSSLER: Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Bd. 9, Teil 6, Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer 1952

WILLERT, H.-G. und HENKEL, L. : Klinik und Pathologie der Dysmelie. Exper. Medizin, Pathologie und Klinik Bd. 26 Berlin-Heidelberg-New York: Springer 1969

WITT, A.N., H.COTTA und M.JÄGER : Die angeborenen Fehlbildungen der Hand und ihre operative Behandlung. Stuttgart: Thieme 1966

L e b e n s l a u f

Am 17. Dezember 1937 wurde ich, Peter Hippe, in Breslau geboren. Mein Vater, Wirtschaftsinspektor Hans Hippe, wurde noch 1945 zum Kriegsdienst verpflichtet und kehrte aus der Gefangenschaft nicht mehr zurück.
Die Mutter, Susanne Hippe, geb. Jedzig, wurde 1946 mit sechs Kindern nach Leipzig umgesiedelt. Hier besuchte ich die Grund- und Oberschule und bestand 1956 das Abitur.
Ein Jahr arbeitete ich nach zwei Studienverweigerungen im Krankenhaus als Hilfspfleger. Da auch 1957 zwei Bewerbungen zum Studium der Medizin abgelehnt wurden, verließ ich Leipzig. In Bremen legte ich 1958 nach halbjährigem Schulbesuch eine Sonderprüfung ab, die mir erst ein Studium in der Bundesrepublik erlaubte.
Das Medizinstudium begann ich 1958 in Hamburg, legte 1960 das Vorphysikum, 1961 das Physikum und 1964 das Staatsexamen ab. 1966 erhielt ich die Approbation als Arzt. Nach einem chirurgischen Assistenzjahr in Hamburg arbeite ich seit 1967 an der orthopädischen Universitätsklinik Tübingen.